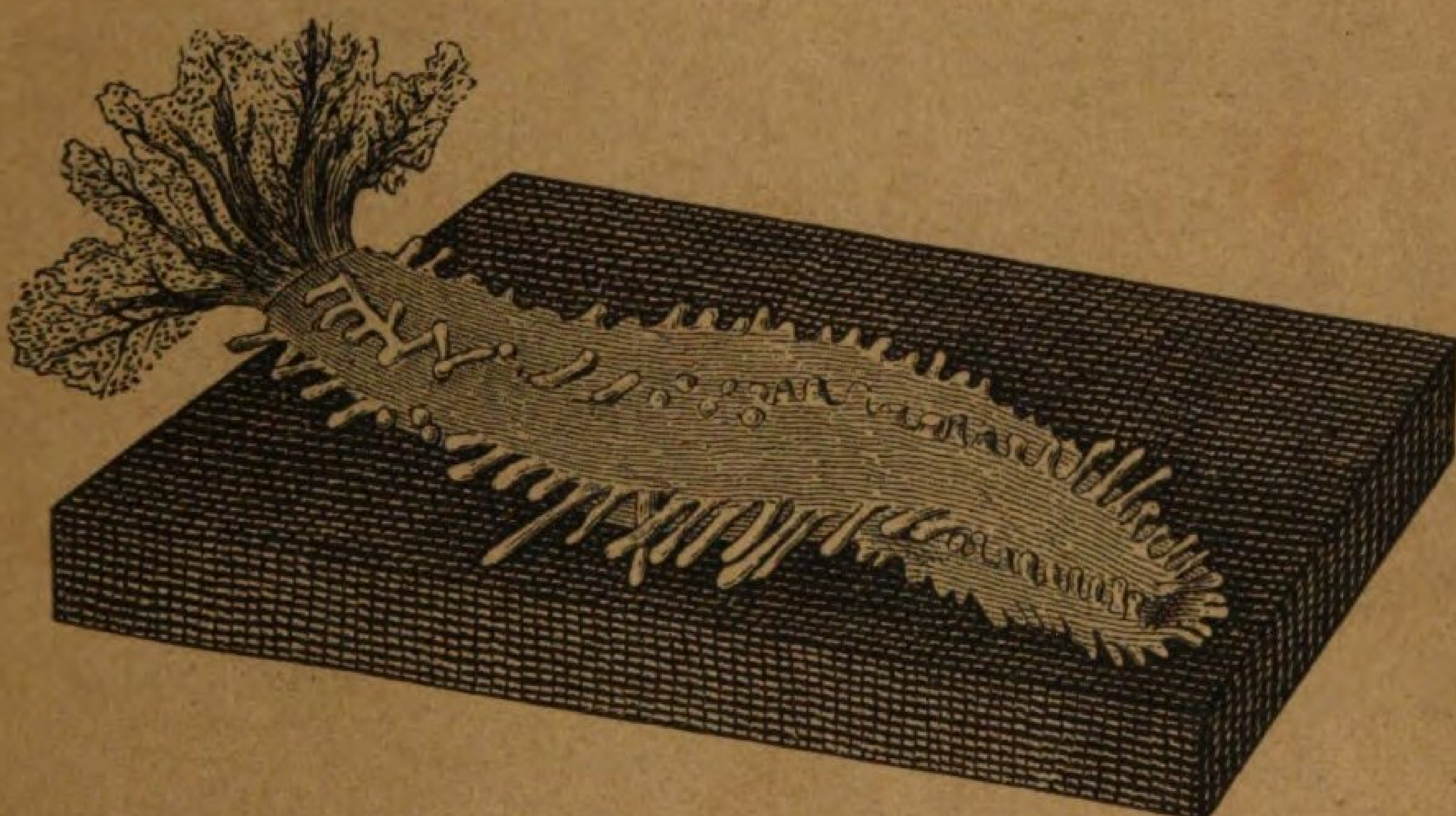
Leitfaden

in der

Naturgeschichte

von

Chr. Grünewald.



Nach dessen Tode umgearbeitet

von

Dr. Fr. Wilhelm Medicus.

Neue Ausgabe oder fünfte Auflage mit 67 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Kaiserslautern.
Verlag der J. J. Tascher'schen Buchhandlung.
1869.

Leitfaden

zu
einem bildenden Unterrichte
in der

Naturgeschichte

zunächst für
Schullehrlinge und Schulseminaristen

von
Chr. Grünewald,
weil. Präfekt am königl. Schullehrerseminar zu Kaiserslautern.

Nach dessen Tode umgearbeitet und für die bayerischen Präparandenschulen, für Gewerbschulen 2c., sowie zur Selbstbelehrung eingerichtet

von
Dr. Fr. Wilhelm Medicus,
kgl. Lehrer der Naturgeschichte etc. an der Kreisgewerbschule, dann der Landwirthschaft, Naturgeschichte und Naturlehre am Schullehrerseminar zu Kaiserslautern und Mitglied einiger gelehrten Gesellschaften.

Neue Ausgabe oder fünfte Auflage mit 67 in den Text gedruckten Holzschnitten.

Kaiserslautern.
Verlag der J. J. Tascher'schen Buchhandlung.
1869.

Thiere, Pflanzen und Steine sind Boten des Herrn.
Lerne sie kennen, sie sagen:
Gott ist die Allmacht und Weisheit.
Frage; sie antworten dir:
Gott ist die Liebe.

Buchdruckerei J. Kayser in Kaiserslautern.

Holzschnitte von Ed. Ade in Stuttgart.

Vorrede zur 4. Auflage.

Der Verfasser hat die Bemerkungen des geehrten Herrn Beurtheilers in Nacke's pädagogischem Jahresberichte, welchem er sich zu Danke verpflichtet fühlt, bei dieser neuen Auflage thunlichst berücksichtigt; er hat daher den deutschen Benennungen auch die lateinischen Namen beigegeben und die beschriebenen Pflanzen nach der Blütezeit geordnet. Außerdem hat der ganze Leitfaden eine bedeutende Umarbeitung und beträchtliche Vermehrung erfahren. Die Beschreibungen der einzelnen Naturgegenstände sind alle auf die erste und zweite Stufe vertheilt und um viele vermehrt worden, während der dritten Stufe die Charakterisirung der wichtigsten Thier-, Pflanzen- und Mineralienfamilien hinzugefügt wurde. Die Merkmale der Classen und Ordnungen sind vollständiger angegeben, die allgemeine Betrachtung der Pflanzen um Vieles ausführlicher. Trotz der Vermehrung des Werkchens um einige Druckbogen hat der Herr Verleger den frühern, schon billigen Preis nicht erhöht und für halbgeleimtes schönes Papier und saubern Druck dankenswerthe Sorge getragen.

Wenn der vorliegende Leitfaden in seinen frühern Auflagen geeignet befunden wurde, an mehreren Anstalten Deutschland's, namentlich in Preußen und Württemberg, als Lehrbuch eingeführt zu werden und sich Freunde erwarb, so nimmt der Verfasser desselben dieses als ein Zeichen seiner Brauchbarkeit; aber er wagt auch zu glauben, daß der Leitfaden in dieser neuen Auflage an Brauchbarkeit noch um Vieles gewonnen haben dürfte, um das ihm gesteckte Ziel zu erreichen, sowie daß die erste und zweite Stufe desselben in ihrer gegenwärtigen Einrichtung beim naturgeschichtlichen Unterrichte in Volksschulen mit Erfolg gebraucht werden können. Die Verwirklichung dieses Glaubens wäre der höchste Lohn für den

Verfasser.

Kaiserslautern, im März 1856.

Vorrede zur neuen Ausgabe oder 5. Auflage.

Sowie der Herausgeber früher den landwirthschaftlichen Leitfaden seines Vorgängers Chr. Grünewald am hiesigen k. Schullehrerseminar neu bearbeitet hat, ebenso bietet er hier dem Publicum eine Ueberarbeitung von dessen Leitfaden zum Unterricht in der Naturgeschichte. Von den ersten Monaten des Jahres 1862 bis zum Ende des Schuljahres 1867/68, also über 6 Jahre, hat sich der Herausgeber beim naturgeschichtlichen Unterrichte im Schullehrerseminar dieses Leitfadens bedient und, seit der Reorganisation der Gewerbschulen vor 4 Jahren, denselben auch an der hiesigen Kreisgewerbschule eingeführt. Der Herausgeber darf daher wohl behaupten, daß er das Buch nunmehr mit all seinen Vorzügen und Mängeln kenne. Die Wiederholungen, welche aus dem synthetischen stufenweisen Lehrgange des Buches hervorgegangen, die theilweise gleichfalls damit zusammenhängende Trockenheit, einzelne wirkliche Unrichtigkeiten schreckten ihn anfangs zurück. Aber von Jahr zu Jahr gewann er das Buch lieber, er überzeugte sich mehr und mehr von der treffenden Schärfe, womit das Bild vieler Naturkörper, namentlich Thiere, gezeichnet ist, und die Erfahrung hat ihn gelehrt, daß mit ergänzenden und belebenden Zusätzen beim mündlichen Vortrage, der Inhalt sowohl von Seminaristen als Gewerbschülern gern gelernt wurde, sowie daß dieselben sich dadurch einen ausreichenden Schatz naturgeschichtlicher Kenntnisse erwarben. Wenn man in der Schulordnung für die technischen Lehranstalten in Bayern vom 14. Mai 1864 das verordnete Lehrprogramm für die Naturgeschichte nachliest, so wird man sich überzeugen, daß dieser

Leitfaden, namentlich in seiner jetzigen Gestalt den dort gestellten Forderungen vollkommen entspricht, wenn es nämlich heißt: „Naturgeschichte der Thiere und Pflanzen in passender Auswahl — jedoch ohne streng systematische Behandlung; — Beschreibung der gebräuchlichsten Metalle, Erden, Salze und brennbaren Mineralien ꝛc., ꝛc." Die dort ebenfalls als vorgeschriebener Gegenstand bezeichneten „vorzüglichsten Rassenunterschiede des Menschen und ihre Verbreitung auf der Erde" sind nunmehr der neuen Auflage (und zwar auf der dritten Stufe) eingefügt worden. Die Eintheilung in 3 Stufen, obwohl sie manches gegen sich hat und obwohl der synthetische Lehrgang so viel als möglich verlassen worden ist, konnte nicht aufgegeben werden, ohne dem Buche seinen eigenthümlichen Charakter völlig zu benehmen, und entspricht auch dem durch die neueste kgl. Verordnung vom 29. September 1866 festgestellten Bildungsgange der Schullehrer wenigstens in der Stufenzahl, wiewohl der Herausgeber selbst nicht verlangen will, daß die Präparandenschulen streng bei der ersten Stufe, und noch weniger, daß die Seminare bei der zweiten stehen bleiben sollten. Um den Leitfaden auch der zuletzt erwähnten Verordnung anzupassen, sind und zwar schon auf der für die Präparandenschulen zunächst bestimmten ersten Stufe, die zwei neuen Abschnitte eingeschaltet worden: Verhältniß der Pflanzenwelt zur Thierwelt und dem Menschen, und dann: Verhältniß des Mineralreichs zum Pflanzen- und Thierreiche. Bei der Neubearbeitung ist nun wie gesagt, so viel als möglich und soweit es nur die Eintheilung in die drei Stufen erlaubte, die veraltete synthetische Methode in die viel zweckmäßigere und belehrendere analytische umgewandelt, das Allgemeine dem Besonderen vorangestellt, Wiederholungen gestrichen worden.

Die Beifügung von Abbildungen wird der Anschauung zu Hülfe kommen und so das Studium des Buches ebenfalls angenehmer und leichter machen. Die Anatomie des Menschen, einige ausländische und sonst im gewöhnlichen Leben nicht bekannte Thiere, die Blatt- und Blumenformen, sowie die Blüthenstände, werden dadurch dem Auge vorgeführt. Inzwischen

Sammlungen von Thieren und Pflanzen, Vorzeigen derselben in lebendem Zustande lassen sich nie durch Bilder ersetzen. Am unentbehrlichsten sind Mineraliensammlungen und für die Krystallographie Modelle der Krystalle.

Was nun den anthropologischen Theil des Buches betrifft, so hat der Herausgeber daran am wenigsten ändern zu sollen geglaubt, und nur die Rassen sind neu hinzugefügt worden.

Im zoologischen Theile sind auf der einen Seite ausländische Thiere, die keine Bedeutung für uns haben, weggelassen worden, als: Rennthier, Mandrill, Makrele, Nereïde, hochgelber Seestern, große Seeblase und geöhrte Medusenqualle, auf der andern Seite der Wolf und Rabe, als zwei der volksthümlichsten Charaktere der Thierwelt, und der Seidenspinner als das nützlichste aller Insecten eingestellt worden. Ueberall, namentlich bei den untern Thierclassen, im Einzelnen beim Nestbau der Salangane u. s. w. sind die Ergebnisse der neuern Forschung berücksichtigt, und in Folge davon z. B. der Armpolyp unter die Quallen versetzt worden.

Am meisten Veränderungen hat der botanische Theil erlitten. Das künstliche Pflanzensystem des unsterblichen Linne wird, ungeachtet der unnatürlichen Zerreißung zusammengehöriger Pflanzen und sonstiger Mängel, immer den großen Vorzug der Leichtfaßlichkeit behaupten und das beste zur Einführung des Anfängers in die Pflanzenwelt bleiben. Das natürliche System, welches allerdings als das eigentlich naturgemäße seinen Namen mit Recht führt, erfordert zu seiner Auffassung schon eine durch längere Beschäftigung mit den Pflanzen erworbene Vertrautheit. Demgemäß ist für die zwei unteren Stufen das Linneische System eingeführt worden, so daß wie bei den Thieren und Mineralien auf der ersten Stufe nur die Classen, auf der zweiten dann die Ordnungen gegeben werden. Da nun passende Vertreter der Classen und Ordnungen gesucht werden mußten, so hätte diese systematische Aenderung allein schon eine andere Auswahl von Pflanzen bedingt; außerdem enthielt aber das Buch in seiner bisherigen Gestalt einen ganz

unnützen und das Gedächtniß der Schüler beschwerenden Ballast von Pflanzen, welche weder für das praktische Leben, noch als Musterbilder für irgend eine Abtheilung Werth besitzen. Diese sind jetzt alle weggeblieben, als wohlriechendes und Hunds-Veilchen, Schneeglöckchen, Schlüsselblume, Wiesenschaumkraut, Kuhblume, Gundelreb, Haarmoos, Hederich, Rispengras, blaue Flockenblume, Sumpfvergißmeinnicht, Buschanemone, Astmoos, Fingerkraut, Steinbrech, Bartmundmoos, Narcisse, kreuzblättriges und gelbes Labkraut, Zaunwicke, Kuckuksblume, Goldnessel, Lack, Waldmeister, Klettenkerbel, Bachbunge, Melde, Ackerwinde, Stockschwamm, Gauchheil, Leinkraut, Roggentrespe, Platterbse, Kornrade, Glockenblume, Boretsch, Schildfarrn, Wollkraut, Jasione, Leber- und Tausendguldenkraut, Scabiose, Bärenklau, Armleuchter, Beifuß, Schüssel- und Bartflechte, Wasserfaden. Dagegen sind entweder wegen ihrer praktischen Anwendung, oder als schädliche Pflanzen, oder als Repräsentanten von Classen und Ordnungen eingeführt worden: Erdbeerspinat, Cornelkirsche, Roßkastanie, Lorbeer, Fingerhut, Safran, Krapp, Flachsseide, Stechpalme, Weinstock, Schneeballen, Lein, Einbeere und Vogelmiere. Die Zahl der beschriebenen Pflanzen hat sich also nicht unansehnlich vermindert, dürfte aber jetzt auf das richtige Maß zurückgeführt seyn. Das natürliche Pflanzensystem erscheint nun erst auf der dritten Stufe, ohne die Einheit des Lehrganges irgendwie zu stören, und was den stufenweisen Gang betrifft, so ist derselbe nunmehr auch für andere Fächer, namentlich für Geographie von Seydlitz u. A. eingeführt worden.

Endlich im mineralogischen Theile hat es der Herausgeber nicht über sein chemisches Herz zu bringen vermocht, den Begriff von Salzen in seiner veralteten Beschränkung stehen zu lassen, und deshalb die vierte Classe der Mineralien auflösliche Salze genannt, womit sich wohl auch ein Chemiker von Fach zufrieden geben kann. Neu hinzugefügt ist hier nur das Gold, welches als das volksthümlichste aller Metalle und Mineralien überhaupt nicht fehlen durfte. Sonst ist, wie in den andern Theilen vielfach geändert und berichtigt, Kunstausdrücke, welche wegen Mangels einer Erklärung bisher unver-

ständlich waren, sind erläutert, die Eintheilung der Gebirgsarten vervollständigt u. s. w.

Möge nun dieser Leitfaden in seiner umgewandelten Gestalt eine so freundliche und verbreitete Aufnahme finden wie in der alten, möge er dem allgemeinen Wunsche nach Betonung der Naturgeschichte beim Unterrichte, namentlich in Seminarien entgegenkommen, möge er dazu beitragen, den allzu ängstlichen Gemüthern die Furcht vor vermeintlichen religionsfeindlichen Folgen des Studiums der Naturwissenschaften zu benehmen, möge er den ausschließlichen Verehrern der classisch-humanistischen Bildung zeigen helfen, welche Fülle von bildender und erziehender Kraft den Naturwissenschaften innewohnt!

Kaiserslautern, Ende August 1868.

Dr. Wilhelm Medicus.

Einleitung.

Thiere, Pflanzen und Mineralien heißen *Körper*, weil sie nach Länge, Breite und Dicke (Höhe) einen Raum einnehmen. Man nennt sie ausdrücklich *Naturkörper*, *Naturerzeugnisse*, *Naturproducte*, da Gott sie durch Kräfte entstehen läßt, welche er in die Natur gelegt hat. Körper, welche durch den Kunstfleiß der Menschen in Form und Eigenschaften wesentlich verändert sind, heißen dagegen *Kunstkörper* oder *Kunstproducte*.

Mit dem Worte *Natur* bezeichnet man zunächst a. alle erschaffenen Dinge oder die *Körperwelt* nebst den darin *wirkenden Kräften* und b. die *wesentlichen Eigenschaften* eines Körpers. *Kraft* nennen wir die unbekannte Ursache, welche in einem Dinge thätig ist, so daß sie gewisse Wirkungen und Erscheinungen hervorbringt, z. B. die Adhäsionskraft, Cohäsionskraft, Schwerkraft, chemische Verwandtschaftskraft, Lebenskraft. *Wesentlich* sind die Merkmale eines Dinges, welche es haben muß, um das zu seyn, was es ist. Welche sind demnach außerwesentlich?

Die Naturkörper zerfallen: in a. *organische* d. h. solche, welche Organe (gewisse Werkzeuge) haben, durch welche sie die Thätigkeiten verrichten, die zu ihrer Erhaltung und Vermehrung dienen; sie wachsen von innen heraus, nehmen Nahrung zu sich, vermehren sich, sterben und verwesen; b. *unorganische*, d. h. solche, welche keine Organe haben; sie wachsen nicht, nehmen keine Nahrung zu sich, vermehren sich nicht, sondern bilden sich durch Ansetzung gleichartiger Theile von außen, und verwittern. Zu ihnen gehören alle *Mineralien*.

Die organischen Körper (Organismen) sind *Thiere* oder *Pflanzen*; jene nehmen durch *eine* Mundöffnung feste und flüssige Nahrung zu sich, empfinden mit Bewußtseyn und haben daher willkürliche Bewegung; diese nehmen durch viele feine

Oeffnungen nur flüssige oder luftförmige Nahrung, empfinden bewußtlos und können sich daher auch nicht willkürlich fortbewegen.

Die 3 großen Abtheilungen von Naturkörpern, welche durch diese Eintheilung entstehen, heißen die Naturreiche. Sie sind: 1. **Das Thierreich.** — 2. **Das Pflanzenreich.** — 3. **Das Mineralreich.**

Der Mensch gehört mit seinem Leibe dem Thierreiche an, ist aber durch seine vernünftige unsterbliche Seele und seine Willensfreiheit höher gestellt, als alle Thiere. Er ist nach dem Bilde Gottes geschaffen; er soll herrschen über alle Geschöpfe der Erde; er hat die Aufgabe, sich zu vervollkommnen, und die Verheißung eines ewigen Lebens.

Erste Stufe.

Reiche und Classen.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper oder Leib sind 3 Haupttheile deutlich unterscheidbar: Kopf, Rumpf und Glieder. Der Kopf ist eirund, von den Seiten etwas zusammengedrückt, sehr beweglich und ruht auf dem Halse. Er wird eingetheilt in Hinterkopf oder Schädel und Vorderkopf oder Angesicht. An den Seiten sind die Ohren und über denselben die Schläfen. Das äußere Ohr ist muschelförmig; aus ihm geht der Gehörgang in das innere Ohr. Im Angesichte sind die Stirne, die beiden Augen, die Nase, der Mund, das Kinn, die Backen und die Wangen. Die Augen liegen unter der Stirne in knöchernen Höhlen. Der Augapfel ist fast kugelrund und sehr beweglich. Die Nase ist hervorstehend und befindet sich unter der Stirne zwischen den Augen. Der Mund besteht aus zwei Kinnladen, von welchen die untere beweglich ist. Durch die Lippen wird der Mund geschlossen. In den Kinnladen stehen die Zähne, welche in Vorder-, Eck- und Backenzähne unterschieden werden; auch ist in dem Munde die Zunge, welche fleischig und sehr beweglich ist und zum Schmecken dient. Der Hinterkopf, dessen oberster Theil der Scheitel oder Wirbel heißt, ist mit Haaren bewachsen.

Der Rumpf gleicht einer Walze und ist von vorn nach hinten zusammengedrückt. Er zerfällt in Ober- und Unterleib. Jener besteht aus Hals und Brust; dieser aus Bauch und Lenden. Am Halse unterscheidet man vorn die Kehle, hinten den Nacken oder das Genick. An der Brust ist die Vorderbrust, die Herzgrube und der Rücken. In der Brusthöhle liegen die Lungen und das Herz. Der Bauch ist weich; an

ihm unterscheidet man vorn die Nabelgegend, neben die Weichen und Lenden, hinten das Kreuz und unter diesem das Gesäß. Die untere Bauchgegend heißt das Becken. In der Unterleibs= oder Bauchhöhle sind der Magen, die Gedärme, die Leber 2c.

Die Glieder sind obere und untere; jene heißen Arme oder Brustglieder, diese Beine oder Bauchglieder. An einem Arme sind die Schulter mit der Achsel, der Oberarm, der Unterarm mit dem Ellenbogen, die Hand mit der Handwurzel, der Mittelhand und den 5 Fingern. Der erste Finger heißt Daumen, der zweite Zeigefinger, der dritte Mittelfinger, der vierte Ringfinger, der fünfte kleiner Finger. Jeder Finger hat 3 Gelenke, ausgenommen der Daumen hat nur 2. Auf dem letzten Gliede eines jeden Fingers ist ein breiter Nagel. Mit den Händen kann der Mensch gar mancherlei Arbeiten verrichten; auf dem Baue der Mittelhand beruht die bewundernswerthe Kunstfertigkeit der Menschenhände. An einem Beine sind die Hüfte, der Oberschenkel, der Unterschenkel, dessen hinterer Theil die Wade heißt, mit dem Knie und der beweglichen Kniescheibe, und der Fuß, dessen Unterseite die Sohle genannt wird. Dieser besteht aus der Fußwurzel, deren hinterer Theil die Ferse bildet, aus dem Mittelfuß und den 5 Zehen mit Nägeln auf dem vordern Gliede. Der Mensch geht auf seinen zwei Füßen aufrecht, hat einen aufrechten Gang.

Der Mensch ist als Kind noch sehr klein und schwach; aber allmählich wird er größer und stark, er wächst; dazu braucht er Nahrung. Er kann die Theile seines Leibes willkürlich bewegen; auch kann er Schmerz und Lust empfinden und davon Bewußtseyn erhalten. Der Mensch kann durch seine Sinne die Dinge um sich her wahrnehmen und von denselben Vorstellungen erhalten. Er kann sprechen und denken lernen; auch Gutes und Böses lernt er unterscheiden; denn er hat eine vernünftige Seele, einen Geist. Der Leib des Menschen stirbt und geht dann in Verwesung über; der Geist des Menschen aber ist unsterblich.

II. Thiere.

Thiere heißen diejenigen belebten Wesen, welche Nahrung durch eine Oeffnung, das Maul, zu sich nehmen und wachsen, mit Bewußtseyn empfinden, sich willkürlich von einem Orte zum andern bewegen können, endlich sterben und verwesen.

Wir bringen sie vorläufig in folgende Abtheilungen, welche man Classen nennt: 1) Säugethiere, 2) Vögel, 3) Amphibien, 4) Fische, 5) Insecten, 6) Krabben, 7) Würmer und 8) Weichthiere. Aus jeder Classe unterziehen wir einige hervorragende der Betrachtung.

1. Das Pferd, Roß oder der Gaul (Equus caballus) ist ein Säugethier; ebenso alle Thiere bis zur Hausratte. Die Hauptheile an dem Körper jedes Säugethiers sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Das Pferd wird 4 bis 6 Fuß hoch und ungefähr 5 bis 6 Fuß lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, bedeckt mit kurzen, anliegenden, glänzenden Haaren von verschiedener Farbe. Der Kopf ist groß, länglich-vierkantig, mager und hat eine abgerundete Schnauze mit dicken Lippen. Die Zunge ist lang. Nur das Männchen (der Hengst, verschnitten Wallach) hat die 3 Arten von Zähnen: nämlich $^{6}/_{6}$ Vorderzähne, $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckzahn, $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenzähne, vor welch letzteren immer eine Lücke ist, in die man das Mundstück des Gebisses legt. Dem Weibchen (der Stute) fehlen die Eckzähne. Die Nase ist auf dem Rücken etwas gebogen, hat sehr große Löcher (Nüstern) und eine dünne Scheidewand. Die Stirne ist flach. Die Augen sind groß und lebhaft. Die Ohren sind mittelmäßig groß, spitzig, gerade aufstehend und beweglich. Der Hals ist gebogen, von den Seiten zusammengedrückt und trägt auf dem Nacken eine lange, herabhängende Mähne. Der eigentliche Rumpf ist walzenförmig, schlank und theilt sich in Brust und Bauch. Die Brust ist stark, weit und fleischig; der Rücken breit und eingebogen; das Kreuz rund, stark und nebst den Hüften hoch. Der Schweif oder Schwanz ist lang, herabhängend und langbehaart. Die Theile eines Beines sind der Oberschenkel, der Unterschenkel und der Fuß. Jeder Fuß hat nur eine Zehe, welche von einer hornartigen Scheide, Huf genannt, umgeben ist.

Die Stute gebärt jedesmal nur 1 Junges (Füllen oder Fohlen), welches 4 bis 6 Monate gesäugt wird. Das Pferd kann gegen 40 Jahre alt werden.

Die Pferde leben fast in allen Gegenden der Erde, die ganz kalten Länder ausgenommen, und sind wichtige Hausthiere. Sie theilen sich nach dem größern oder geringern Ebenmaß des Körperbaues und andern Eigenschaften in verschiedene Rassen, vor allem in edle und gemeine Pferde; zu den erstern rechnet man das arabische, persische, berberische und türkische Pferd, zu den letztern die abendländischen Pferde im Allgemeinen, von welchen jedoch einige durch arabische veredelt sind,

namentlich das andalusische in Spanien und die als Rennpferd berühmte englische Vollblutsrasse. Sie nähren sich von Gras, Heu, Klee, Hafer ꝛc. Das Pferd ist stolz und muthig, dem Menschen treu und gelehrig; es wiehert, sieht sehr gut im Finstern, läuft schnell und auf verschiedene Weise. Es wird zum Ziehen und Reiten gebraucht; die Schweif- und Mähnenhaare, das Roßhaar, dienen zum Auspolstern, zu Haartuch, zu Sieben und Flechtwerk; seine Haut gibt gutes Leder, seine Knochen Knochenmehl zum Düngen.

Dem Tritte der Pferde sucht man mehr Festigkeit zu verleihen durch das Beschlagen der Hufe mit Eisen, deren zweckmäßige Form und Anheftung einen geschickten Schmied erfordert. Das Alter der Pferde wird nach dem Zahnbau, der Werth sowohl hienach, als nach der Abwesenheit gewisser Fehler bestimmt.

2. Das gemeine Schaf (Ovis aries) ist plump und hat dünne Beine; sein Körper ist mit Wolle bedeckt; am Kopfe sind schneckenförmige, etwas zusammengedrückte Hörner. Es hat nur zwei Arten von Zähnen, nämlich $^{0}/_{8}$ Vorderzähne und $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenzähne. Der Kopf ist kurz, die Stirne breit, die Nase gebogen, das Auge groß, aber matt. Das Schaf blökt, ist schwächlich, furchtsam, wehrlos und vielen Krankheiten unterworfen. Sein Futter besteht in Gras und Kräutern; Salz und trockene Weide sind ihm sehr gesund. Es lebt auf der ganzen Erde und ist eins der nützlichsten Hausthiere. Seine Wolle gibt Kleidungsstücke; sein Fleisch gute Speise; seine Därme Saiten. Das männliche Schaf heißt Widder, und wenn es verschnitten ist, Hammel oder Schöps; das Junge Lamm. An der Spitze der Heerde geht der Leithammel. Man unterscheidet a, feinwollige (edle) Schafe, das spanische Merinoschaf nebst dem davon abstammenden, noch feinern sächsischen Electoralschafe, und das englische Schaf; b, grobwollige (Schlacht- oder Fleischschafe).

3. Die Hausziege (Capra hircus) ist mit dem Schafe verwandt, von welchem sie sich jedoch durch ziemlich glatte, von den Seiten stark zusammengedrückte Hörner und langen Bart am Kinne unterscheidet; Hausthier, vorzüglich in Gebirgsgegenden; nützlich durch Milch, Haut und Fleisch. Das Männchen heißt Ziegen- oder Geißbock, das Weibchen auch Geiß, die Jungen Zicklein oder Kitzchen; die Ziege meckert.

4. Das zahme Schwein (Sus scrofa) ist mit Borsten besetzt, hat einen langen Kopf mit einem Rüssel, oben und unten sechs Schneidezähne und jederseits einen umgebogenen Eck-

zahn oder Hauer, an jedem Fuße 4 Zehen mit starken Hufen. Das Schwein ist außerordentlich gefräßig und verzehrt Pflanzen, Wurzeln, Samen, Würmer, Fleisch und sucht sogar seine Nahrung im Koth. Giftige Schlangen frißt es ohne Nachtheil, da das Schlangengift im Magen nicht wirkt. Zuweilen frißt es seine eigenen Jungen und greift auch kleine Kinder an. Es ist auf der ganzen Erde verbreitet und ein wichtiges Hausthier. Sein Fleisch wird frisch, eingesalzen und geräuchert genossen; sein Speck und Schmalz dienen zum Schmälzen; sein Blut gibt Würste; seine Borsten braucht der Schuster und Bürstenbinder; die Haut liefert Leder. Das Schwein grunzt; das Männchen heißt Eber, Keuler, auch Schweinbär, das Weibchen des auch bei uns noch vorkommenden Wildschweines Bache, sonst vorzugsweise Sau, die Jungen Frischlinge und Ferkel, so lange sie saugen, Spanferkel. Eingeweidewürmer des Schweins sind die Trichinen, und man hat in der neuern Zeit beobachtet, daß dieselben durch Genuß von rohem Schweinefleisch in den menschlichen Körper gelangen, wo sie gefährliche Krankheiten öfters mit tödlichem Ausgange erzeugen.

5. Der Haushund (Canis familiāris) ist mit kurzen, verschiedenfarbigen Haaren bedeckt, hat einen länglichen Kopf mit stumpfer Schnauze, in jeder Kinnlade sechs Schneidezähne und jederseits einen Eckzahn; an einem Vorderfuße 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit uneinziehbaren Krallen. Sein Schwanz ist aufwärts gebogen, seine Sinne, besonders der Geruch, sehr scharf. Der Hund ist gelehrig, treu, anhänglich an seinen Herrn und lebt immer in Gesellschaft des Menschen, dessen Leben und Habe er mit seinem eigenen Leben vertheidigt, was kein anderes Thier thut. Der Hund ist auf der ganzen Erde verbreitet und nährt sich von allem, was der Mensch genießt. Man richtet ihn ab zum Bewachen des Hauses, zum Treiben des Viehes, zum Hüten der Heerden, zur Jagd, hält ihn auch bloß zum Vergnügen. Durch große Hitze oder Kälte, schlechtes Futter oder Mangel an Wasser entsteht bei dem Hunde oft die Wuth (auch unrichtig Wasserscheu), in welcher er sehr gefährlich wird, da Menschen und Thiere, welche von einem wüthenden Hunde gebissen werden, die nämliche Krankheit bekommen. Es gibt außerordentlich viele Rassen von Hunden, z. B. Metzger-, Dachs-, Hühner-, Spitzhunde, Doggen, Pudel, die (ausgestorbenen) Mopse &c.

6. Das kleine Wiesel (Mustēla vulgāris) wird 6—7 Zoll lang und hat einen $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Schwanz. Oben röthlich braun, unten weiß oder gelblichweiß; im Winter zu-

weilen ganz weiß. Der Körper ist schlank und niedlich, die Beine sind kurz und haben an jedem Vorder- und Hinterfuß 5 Zehen. In jeder Kinnlade 6 Schneidezähne und jederseits ein Eckzahn. Seine Nahrung besteht hauptsächlich in Mäusen, Maulwürfen, jungen Hamstern, jungen Ratten, kleinen Vögeln und Eiern, auch in Schlangen und Eidechsen.

Das kleine Wiesel ist in Europa und Sibirien gemein und hält sich in Klüften und Ritzen, in Maulwurfsgängen und Erdlöchern, im Winter in Scheuern und Ställen auf. Im Mai oder Juni wirft das Weibchen 4—7 blinde Junge. Es ist schnell und gewandt, wofür es sprüchwörtlich geworden ist, klettert aber nicht gut; es ist bei Tag und Nacht munter, geht aber mehr des Nachts seiner Nahrung nach. Das Wiesel ist sehr mordlustig, wird aber durch Vertilgung der Mäuse ein recht nützliches Thier.

Ein anderes Wiesel ist das Hermelin oder große Wiesel (Mustēla erminēa), welches im Sommer oben kastanienbraun und unten gelblichweiß ist; im Winter ist es gewöhnlich ganz weiß, nur die Schwanzspitze bleibt immer schwarz. Es liefert ein geschätztes Pelzwerk, z. B. für die Krönungsmäntel der Fürsten.

7. Der Hase (Lepus timĭdus) ist etwas größer als eine Katze, mit seidenartigen Haaren, welche oben graubraun, unten weißlich sind. Die Ohren länger als der Kopf, die Augenlieder kurz, die Oberlippe gespalten — Hasenscharte. Er hat oben und unten 2 Nagezähne, aber keine Eckzähne, lange vierzehige Hinterbeine und kurze, fünfzehige Vorderbeine. Er ist in ganz Europa verbreitet, lebt in Wäldern und auf Feldern, nährt sich von Pflanzen und wirft jährlich einigemal 2—4 Junge. Der Hase ist ungemein furchtsam und schnell; schläft wegen der kurzen Lieder mit offenen Augen und leise, und hat ein feines Gehör. Er wird seines Fleisches und Pelzes wegen geschossen, aus welch letzterem besonders die Filzhüte verfertigt werden.

Das Kaninchen (Lepus cunicŭlus); wild gleichmäßig rothbraun, als Hausthier verschiedenfarbig, Ohren kürzer als der Kopf und fast nackt, sich stark vermehrend, in Südeuropa wild, in Deutschland hie und da verwildert; unterwühlt die Erde, nützlich durch Fleisch und Balg.

Der Name lautet in süddeutschen Mundarten Kunigel, in norddeutschen Karnikel, sonst Königshase, Stallhase; auch das französische Lapin (spr. Lapeing) ist gebräuchlich für das verwilderte Kaninchen.

8. Der Maulwurf (Talpa europaea) hat sammetschwarze weiche Haare, einen beweglichen Rüssel, kleine Augen und Ohren, oben 6, unten 8 Schneidezähne, jederseits einen Eckzahn, kurze fünfzehige Beine mit Scharrsohlen. Er lebt in ganz Europa, hält sich unter der Erde auf, gräbt schnell Gänge und stößt Haufen, die Maulwurfshügel, nährt sich von Regenwürmern, Schnecken, Engerlingen und Insecten. Er wirft 2mal, jedesmal 4 – 5 Junge. Im Winter schläft er nicht, wie man dieß an den Hügeln sehen kann, die er oft unter dem Schnee aufwirft, sondern gräbt sich nur tiefer ein. Der Nutzen überwiegt bei weitem den Schaden, um so mehr da der Maulwurf auch den überwinternden Insecten nachstellt. Auch kann das Fell als kleines Pelzwerk benutzt werden.

9. Die Hausmus (Mus musculus) ist mit grauen, weichen Haaren besetzt, hat einen langen, nackten, geringelten Schwanz, an jedem Vorderfuße 4 Zehen und einen kurzen Daumen, an jedem Hinterfuße 5 Zehen; in jeder Kinnlade 2 scharfe Vorderzähne, aber keine Eckzähne. Sie wirft alle 3—4 Wochen 4—6 nackte, blinde Junge. Die Maus ist scheu und furchtsam, außerordentlich gefräßig und benagt alles Genießbare. Sie klettert geschickt und kann harte Gegenstände durchnagen. Sie ist über die ganze Erde verbreitet und wird in den Wohnungen zur allgemeinen Plage. Noch schädlicher wird die Feldmaus, da sie Getreidekörner, Kartoffeln und die Wintersaat frißt.

Da die Maus das bekannteste Nagethier ist, so heißt man die beiden vordersten Schneidezähne auch bei anderen Thieren und beim Menschen Mäusezähne. Zur Vertilgung der Mäuse gibt es kein besseres Mittel, als ihre Erbfeindin, die Katze. Neben der Katze ist ein großer Mäusefeind, besonders für die Feldmäuse, der Mäusegeier oder Bussard. Sonst fängt man die Mäuse in Häusern mit Mausfallen und Speck.

Die Hausratte (Mus rattus); dunkelschwarzbraun, 7 bis 8 Zoll lang, sehr gefräßig; ist bei uns jetzt ganz verdrängt durch: die Wanderratte (Mus decumanus), röthlich braungrau, noch größer; sie ist aus Asien in Europa eingewandert.

Die Ratte theilt mit der Maus den kahlen Schwanz, daher sagt man rattenkahl. Wenn hie und da neugeborene Junge in engen Löchern mit ihren kleberigen Schweifen sich verwickeln und zusammenwachsen, entstehen sogenannte Rattenkönige.

1. Wie heißen die Haupttheile des Pferdes, des Schweines und deren Nebentheile? 2. Beschreibe die Bedeckung des Schafes, des

Schweines! 3. Vergleiche die Ziege und das Schaf, die Hausmaus, die Hausratte und den Hasen und stelle die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen!

Die Thiere von der Gans bis zum Milan sind Vögel.

10. Die zahme Gans (Anser cinerĕus domestĭcus) wird mit dem Halse an 2 Fuß lang. Den Körper umgibt eine leicht abtrennbare Haut, welche mit weißen, oft auch grauen Federn bedeckt ist, die dachziegelförmig nach hinten über einander liegen. Jeder Vogel hat dreierlei Federn: Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Schnabel und Beine der Gans sind nackt und roth. Die Haupttheile an dem Körper eines Vogels sind wieder der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf endigt in Ober- und Unterkiefer, beide nach vorn verlängert, und anstatt der Lippen jeder mit einer hornartigen Scheide überzogen, wodurch der Schnabel entsteht. Der Kopf der Gans ist ziemlich rund, der Schnabel dreimal so lang als breit, mit einer empfindlichen Haut überzogen und an den Rändern gekerbt. Die länglichrunden Nasenlöcher liegen in der Mitte des Oberschnabels. Die Zunge ist knorpelig, gefranst und nur wenig hervorstreckbar. Die Augen stehen seitlich, sind klein und haben 2 undeutliche Augendeckel und eine Nickhaut. Der Hals ist dünn, lang und sehr beweglich. Der Rumpf ist eiförmig, dick, plump, in seinen Theilen nicht beweglich: die Brust groß, breit und gewölbt; der Schwanz ganz kurz, beweglich und trägt die Steuer- oder Schwanzfedern. Die Vorderglieder sind 2 Flügel; jeder besteht aus 3 Theilen: dem Oberarm, dem Unterarm und der Hand. An ihnen sitzen die Schwungfedern in zwei Ordnungen; die längsten an der Hand. Die Hinterglieder heißen Beine; ein Bein besteht aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Die Fußwurzel oder der Lauf ist kurz, nackt, hat 4 Zehen, von welchen 3 nach vorn stehen und durch eine Schwimmhaut verbunden sind; eine Zehe ist nach hinten gerichtet und frei. Die Zehen haben stumpfe Krallen. Die Beine stehen am Rumpfe weit nach hinten; darum ist der Gang wackelig.

Die Gans legt 12 bis 16 große weißschalige Eier, aus denen sie innerhalb 4 Wochen die Jungen ausbrütet. Diese haben einen Monat lang gelbgrüne Flaumfedern, ehe sie die größeren Deckfedern bekommen. Die Gans wird gegen 12 Jahre alt.

Die zahme Gans stammt von der einheimischen wilden Gans ab, welche man auch Graugans nennt; sie lebt als Hausvogel überall, nährt sich von Gras, Kräutern und Körnern und

liebt das Wasser. Die Gänse schnattern, zischen gegen Feinde, beißen einander, baden sich gerne vor Regenwetter. Das Fleisch und die Eier werden gegessen, das Fett dient an Speisen, die Deckfedern oder Dunen braucht man zu Betten und die Schwungfedern zum Schreiben.

11. Die Haus- oder Feldtaube (Columba livia) hat einen geraden, an der Wurzel mit weicher Haut bedeckten Schnabel, lange Flügel, dünne kurze Beine. Der Hals endigt vor der Brust in einem großen Kropf. Die meisten Tauben sind bläulich; Kopf und Hals mit Metallschimmer. Die Haustaube stammt aus Italien, ist über ganz Europa verbreitet, wird in Schlägen gehalten und sucht im Sommer ihre Nahrung auf den Feldern. Sie lebt in großen Gesellschaften, aber paarweise, und brütet in einem Jahre wohl 5—7mal, jedesmal 2 Eier. Sie frißt alle Arten von Samenkörnern. Die Tauben girren und sind sanft, scheu, fliegen schnell und geschickt. Sie werden ihres schmackhaften Fleisches wegen gehalten; schaden den Getreide-, Erbsen- und andern Saatfeldern, reinigen dieselben aber noch mehr von Unkrautsamen.

Das Männchen heißt Tauber, das Weibchen vorzugsweise Taube; ihre Jungen ziehen sie sehr sorgfältig auf und füttern oder ätzen sie anfangs aus dem Kropfe mit einem eigenen käseartigen Stoffe.

12. Der Goldammer (Emberiza citrinella) hat einen kurzen, kegelförmigen, spitzen Schnabel, kurze Füße und mittelmäßig große Flügel. Kopf, Hals und alle unteren Theile sind schön gelb; der Bürzel rostfarbig. Er ist allenhalben sehr gemein; kommt im strengen Winter in Dörfer und Städte; ist im Sommer in Wald und Gebüsch und nistet überall im Gebüsche nahe am Boden, wo er sein Nest aus Grashälmchen und Pferdehaaren baut. Im Herbste kommen die Goldammer in Heerden zusammen auf Feldern und Straßen; im Frühlinge und Sommer leben sie paarweise. Im Sommer leben sie meist von Insecten, fressen aber auch nebenbei Körner. Ihr Fleisch ist eßbar.

13. Die weiße Bachstelze, Ackermännchen (Motacilla alba) aschgrau, Stirn und Unterseite weiß, Brust schwarz; Zugvogel; gern in der Nähe von Wasser und Menschen, wippen fortwährend mit dem Schwanze, lesen gern Insecten und deren Larven auf frisch umgebrochenem Felde.

14. Die Feldlerche (Alauda arvensis) singt angenehm und läßt sich im Frühjahr am ersten hören, indem sie senkrecht und trillernd in die Höhe steigt. Der Schnabel ist kegelförmig

die Flügel lang. Von Farbe ist sie sehr veränderlich, meist braungrau und schwärzlich, am Bauche weißlich und überall dunkelbraun gefleckt, und erreicht eine Größe von 7—8 Zoll. Sie lebt auf Feldern, wo sie ihr einfaches Nest aus dürren Grashalmen in die Erde baut, und ist sehr weit verbreitet. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Insecten, im Herbste aus Samenkörnern. Gegen den Herbst zieht sie in Schaaren nach wärmeren Ländern, einzelne bleiben auch bei uns über Winter. Ihr Fleisch wird gegessen. Andere Lerchen sind die Wald- oder Haidelerche, Haubenlerche ꝛc. An der Hinterzehe besitzen die Lerchen einen langen, geraden Nagel, welchen man Sporn heißt.

15. Die Nachtigall (Sylvia luscinia) wird $6^3/_4$ Zoll lang. Oben einfarbig braun, unten graulichweiß, am Schwanze einfarbig rothbraun, Schnabel und Füße hornfarbig. Die Jungen haben rostgelbe Fleckchen und unten graue Federränder. Der Schnabel ist vor den Nasenlöchern erhaben, und über diese ragen Borsten hin. Die Beine sind hoch. Ihre Nahrung sucht die Nachtigall nur im Gebüsch und an der Erde; dieselbe besteht in kleinen Insecten, deren Eiern, Larven und Puppen, im Herbste auch in Beeren. Ihr Nest steht im niedrigen Gebüsch oder am Boden und ist aus dürren Halmen und Blättchen gebaut. Das Weibchen legt 4—6 blaßgrünliche Eier hinein und brütet dieselben in 14 Tagen aus. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich mit Insecten und Würmchen gefüttert.

Die Nachtigallen kommen im April, die Männchen immer einige Tage vor den Weibchen, und ziehen im August wieder fort; sie reisen des Nachts und besuchen dieselbe Gegend wieder. Die Männchen lassen ihren herrlichen Gesang im Freien von ihrer Ankunft an bis Ende Juni erschallen, und singen früh mit Tagesanbruch und dann wieder Abends am fleißigsten und stärksten. In besonders heißen Sommern, wie 1868, brüten sie ausnahmsweise zweimal und schlagen dann auch noch einmal. Man hält sie häufig in Käfigen.

Das Haus-Rothschwänzchen (Silvia tithys), unten ganz schwarz; überall häufig; fängt Insecten.

16. Die Raben- oder Aaskrähe (Corvus corōna) hat einen starken, seitlich zusammengedrückten Schnabel mit schneidenden Rändern, Nasenlöcher, welche unter Borsten versteckt liegen. Sie wird $1^1/_2$ Fuß lang und hat ein schwarzes Gefieder. Die Rabenkrähe ist allgemein bekannt und gilt in vielen Gegenden für den Raben; sie liebt gebirgige Striche mit

Wald und Wiesen und nistet auf Bäumen. Im Herbste versammeln sich die Krähen in Schaaren, und im Winter sind sie gerne auf Wiesen und Mistäckern. Sie sind listig und vorsichtig, gesellig und stark; sie haben ein gutes Gesicht und einen scharfen Geruch, werden leicht zahm, lernen Wörter sprechen, und stehlen. Sie fressen Getreide, Kartoffeln, Rüben, Gewürme, Insecten, Mäuse, Aas, junge Hasen 2c. Das Geschrei der Krähen und Raben heißt krächzen. Die Krähen sollen sehr alt werden. Die Jäger bauen eigene Krähenhütten und lauern darin versteckt.

Der Rabe (Corvus corax) wird noch größer als die Krähen, denen er sonst sehr ähnlich sieht, der noch größere Schnabel hat die Länge des Laufes; das Gefieder zeigt einen lebhaften blaulichen und grünlichen Schiller. Er liebt waldige und gebirgige Gegenden, kommt aber nicht in Dörfer und Städte, und ist ein Stand- oder Strichvogel. Die Charaktereigenschaften hat er mit der Krähe gemein. Seine Lieblingsspeise ist Aas, er geht aber auch an junge Hasen, Rebhühner u. s. w., säuft gern die Eier aus, und nur im Nothfalle verzehrt er Körner und Obst. Sein Nest, wie bei Raubvögeln Horst genannt, steht auf den höchsten Bäumen oder steilen Felsen. Das Gefieder des Raben ist das Muster des tiefsten Schwarz: rabenschwarz. Nur höchst ausnahmsweise kommt in nördlichen Gegenden ein Rabe von weißlicher Färbung vor, daher sagt man: So selten wie ein weißer Rabe.

Die Aelster (Corvus pica); der Schwanz ist lang und keilförmig; das Gefieder sammtschwarz mit Purpurglanz, Bauch und Schultern weiß; sie baut ein Nest aus Reisig auf hohen Bäumen in Baumgärten und kleinen Feldhölzern; ist diebisch, listig, lernt Wörter sprechen; frißt Mäuse, Insecten, junge Vögel und ist ein arger Eierdieb.

17. Der rothe Milan oder Gabelweih (Falco milvus) hat einen kurzen, hakenförmig gebogenen Schnabel, bis unter das sogenannte Knie befiederte Füße, einen großen, gabelförmigen Schwanz, sehr lange Flügel, mehr zum Schweben als zum Stoßen geeignet. Er wird 2½ Fuß lang und gegen 5½ Fuß breit; er ist rostroth mit schwarzbraunen Streifen auf dem Schafte der Federn, hat schwarze Schwingen und einen braunrothen Schwanz; er hat einen sanften, schwimmenden Flug, steigt hoch und beschreibt im Fluge große Kreise. Er lebt überall in Wäldern, die an Feld stoßen, und jagt junge Hühner,

Enten, Gänse und andere Vögel, auch Mäuse, Amphibien, indem er am Boden hinstreicht.

1. Nenne die Theile der Gans und ihre Nebentheile! 2. Beschreibe den Flügel der Haustaube! 3. Nenne die gemeinsamen Merkmale der beschriebenen Vögel! 4. Welche unterscheidenden Merkmale findest du auf zwischen Lerche und Nachtigall, Goldammer und Aaskrähe?

18. Der braune Frosch oder Grasfrosch (Rana temporaria) ist ein Amphibium. Er wird 2 bis 3 Zoll lang. Seine nackte, schleimige Haut ist auf dem Rücken rothbraun, schwarz gefleckt, am Bauche weiß und die Weibchen im Alter gefleckt, an den Schenkeln braun gestreift; zwischen den Augen und den Vorderbeinen ist ein schwarzer Fleck. Die Haupttheile des Frosches sind: der Kopf, der Rumpf und die Glieder. Der Kopf ist groß, länglich, und die Schnauze spitz; das Maul groß und mit kaum bemerkbaren Zähnchen, die Zunge lang und nur vorn am Unterkiefer angewachsen, so daß sie herausgeklappt werden kann. Die Nasenlöcher stehen an der Schnauze. Die Augen sind groß, stehen stark hervor und sind mit einem hellfarbigen Ring eingefaßt. Das äußere Ohr fehlt. Der Hals kurz und dick. Der Rumpf ist nicht viel länger als breit, von oben etwas zusammengedrückt und höckerig. Die kürzeren Vorderbeine haben 4 Zehen; die langen Hinterbeine 5 Zehen, welche durch eine Schwimmhaut verbunden sind.

Das Weibchen legt im Frühjahr eine große Anzahl Eier (Laich) in das Wasser, wo sie von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen heißen Kaulköpfe oder Quappen und bekommen erst nach und nach die Gestalt der alten Frösche. Im Juli, wann sie sich ausgebildet haben, gehen sie aus dem Wasser auf das Land, wo sie dann durch ihre große Anzahl und ihr plötzliches Erscheinen Anlaß zu der Meinung von einem sogenannten Froschregen gegeben haben.

Der Grasfrosch bringt den größten Theil des Sommers auf dem Lande zu und lebt gern in Flachs-, Kartoffel- und Kleeäckern. Im Herbst verkriecht er sich in den Schlamm und erstarrt. Seine Nahrung besteht vorzüglich in Würmern und Insecten; er selbst aber dient Fischen, Wasservögeln, Maulwürfen, Iltissen und anderen Thieren zur Nahrung. Auch der Mensch ißt seine Schenkel als Leckerbissen.

19. Die gemeine Kröte (Bufo cinereus) ist ein Amphibium. Hinterbeine nicht so lang; der Körper breit, dick, warzig, grau, braungrau oder grünlich, unten weißlich; laicht

im März, kriecht Nachts hervor, fängt Insecten; spritzt den Urin weit fort, wenn sie gereizt wird; die scharfe Absonderung der Haut nicht giftig, kann aber die Hand roth machen.

20. Die Blindschleiche oder Bruchschlange (Anguis fragĭlis) ist ein Amphibium. An dem Körper der Schlangen und Fische unterscheidet man nur Kopf und Rumpf. Der Körper der Blindschleiche ist walzenförmig, mit Schuppen bedeckt und gegen 1½ Schuh lang, oben graubraun, unten schwärzlich, und an den Seiten je ein schwarzbrauner Streifen; die Augen klein und mit Liedern versehen, die Zunge gespalten. Sie ist ohne Füße und bewegt sich dadurch fort, daß sie ihrem Körper Windungen gibt Sie ist sehr allgemein, lebt im Gebüsche, auf Feldern und in Wäldern und liebt sonnige Orte. Im Herbst verkriecht sie sich und hält Winterschlaf. Sie nährt sich von Ackerschnecken, Regenwürmern und glatten Raupen, und wird daher nützlich Sie ist auch nicht giftig; dient Störchen und andern Vögeln zur Nahrung. Sie kann den Leib steif machen, so daß er dann leicht abbricht. Sie gebärt 10—12 anderthalb Zoll lange Junge, indem dieselben noch im mütterlichen Leibe aus dem Ei schlüpfen.

21. Der gemeine Schmerl, auch die Schmerle, Bartgrundel, Zirle (Cobītis barbatŭla) ist ein Fisch. Er wird 4 bis 5 Zoll lang, ist mit kleinen Schuppen bedeckt und mit Schleim überzogen. Seine Farbe ist grau und weiß, auch grün und schwarz marmorirt; am Bauche heller. Der Kopf ist klein, das Maul wenig gespalten, mit einer längern Oberlippe und 6 Bartfäden. Der Rumpf ist lang gestreckt und rundlich. Zur Bewegung im Wasser dienen die Flossen, deren man Brust-, Bauch-, Rücken- und Schwanzflossen unterscheidet. Die Flossen sind schwarz und graulich, die Rücken- und Schwanzflosse mit punctirten Strahlen. Die Bauchflossen stehen weit nach hinten und über ihnen die Rückenflosse.

Die Schmerle leben überall in Bächen und Flüssen mit klarem Wasser und Kiesgrund. Am Tage liegen sie fast immer unter Steinen verborgen. Ihre Nahrung besteht in Samen, Kraut, Schlamm, Insecten, Würmern ꝛc. Um Ostern legt das Weibchen seine Eier, welche man Laich nennt, an seichte Stellen in das Wasser, wo die Sonnenwärme sie ausbrütet. Die Schmerle sind sehr fruchtbar, haben ein zartes Leben und sterben bald, wenn sie aus dem Wasser kommen. Ihr Fleisch schmeckt gut und wird gerne gegessen.

22. Die gemeine Forelle, Teichforelle (Salmo fario), ist ein Fisch. Ihr Körper wird gegen 1 Fuß lang; sie hat

kleine Schuppen, ist auf dem Rücken olivengrün mit schwarzbraunen Flecken, an den Seiten gelbgrün mit blutrothen, blau eingefaßten runden Flecken und am Bauche weißlich. Der Kopf groß, der Unterkiefer länger als der obere, und in den Kinnladen, am Gaumen und auf der Zunge stehen starke, gebogene Zähne. Sie lebt in kalten Gebirgsbächen mit kiesigem Grunde, nährt sich von Insecten, Würmern und kleinen Fischen und laicht im October. Sie hat ein sehr schmackhaftes Fleisch.

1. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Amphibien auf! 2. Gib unterscheidende Merkmale des braunen Grasfrosches und der Kröte an! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Fische auf! 4. Gib gemeinsame Merkmale der Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische an! 5. Durch welche Merkmale unterscheiden sich Säugethiere und Vögel, Amphibien und Fische, Vögel und Fische?

23. **Der Goldlaufkäfer** oder Goldschmied (Carābus aurātus) ist ein Insect. Er ist fast 1 Zoll lang, hat nur 2 Flügeldecken, welche gewölbt sind, 3 erhabene Riefen und eine glänzendgrüne, an den Rändern gelbe Farbe haben. Der Unterleib ist schwarz, die Freßwerkzeuge schwarzbraun und bestehen aus 1 Paar Oberkiefer und 1 Paar Unterkiefer, letztere mit Tastern. Die 2 Augen sind zusammengesetzt. Die Hinterflügel fehlen, weßhalb er nicht fliegen, aber sehr schnell laufen kann. Er hat 6 gegliederte Füße. Er lebt immer auf der Erde, in Gärten, auf Feldern, Wiesen und in Wäldern und nährt sich von Raupen, Regenwürmern, Käfern. Das Weibchen legt seine Eier in hohle Bäume oder in große Ameisenhaufen, wo sie durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden. Aus denselben kommen Larven, die einige Jahre in der Erde leben, ehe sie sich verpuppen. Die Puppe verwandelt sich nach 4—5 Wochen in einen Käfer, welcher im Frühjahre aus der Erde kriecht.

24. **Der siebenpunctige Marien- oder Sonnenkäfer** (Coccinella septempunctāta) ist ein Insect; roth mit 7 schwarzen Puncten, nährt sich von Blattläusen und gibt einen nach Opium riechenden Saft von sich.

25. **Die Hummel** oder Erdhummel (Bombus terrestris) ist ein Insect. Sie wird etwa 10 Linien lang und hat einen dicken, runden und ganz haarigen Körper; der vordere Theil desselben schwarz, der mittlere gelb und die Spitze des Hinterleibes weiß. Die Kinnladen und die Lippen sind lang und bilden einen Rüssel, der zum Einsaugen des Honigsaftes dient. Die 4 häutigen Flügel sitzen an den 2 hintern Brustringen;

an jedem Bruſtring 2 gegliederte behaarte Beine. Am Hinterleib ein vorſtreckbarer Giftſtachel.

Die Hummeln leben den Sommer über in Geſellſchaften von 50 bis 60 beiſammen, Männchen, Weibchen und Geſchlechtsloſe (Arbeiter). Sie bauen ein Neſt in die Erde. Die Zellen ſind aus braunem Wachſe, auf einem mit Blättern bedeckten Grunde gebaut und oben mit einer Decke aus Erde und Moos, über welche eine Schicht von grobem Wachſe kommt, belegt. Sie nähren ſich von Honigſaft und Blumenſtaub. Das Weibchen (die Königin) legt in jede Zelle, in welche zuvor Honigteig eingetragen wurde, ein Ei, aus dem eine Made entſteht, die ſich verpuppt und zu einer jungen Hummel entwickelt. Im Winter gehen die Männchen und Arbeiter zu Grunde, und nur die befruchteten Weibchen überwintern. Dieſelben bauen im Frühjahre wieder Zellen, in die ſie die Eier legen und ſo neue Geſellſchaften gründen. Die Hummeln fliegen mit einem ſtarken Geſumme über den Blumen; die Weibchen und Geſchlechtsloſen ſtechen empfindlich.

26. Der Kohlweißling (Pontia brassĭcae) iſt ein Inſect. Er hat 4, in der Ruhe ſenkrecht aufgerichtete Flügel, welche rundlich und weiß ſind, einen ſchwarzen Rand und zwei ſchwarze Flecken haben; die Hinterflügel unten gelb und ſchwarz geſprenkelt; die Fühler lang, dünn und an der Spitze etwas dicker. Er fliegt nur am Tage, und ſein Flug iſt ſchwankend. Er iſt häufig und nährt ſich von Honigſaft, den er mit ſeinem Rüſſel aus Blumen ſaugt. Seine gelben Eier legt er an die untere Seite der Kohlblätter; aus ihnen kriechen kleine, gelbe, ſchwarzköpfige, ſechzehnfüßige Raupen, welche nach 3 Wochen 1½ Zoll lang werden, bläulichgrün ausſehen, auf dem Rücken und an den Seiten gelbe Streifen haben und überall mit Haaren und ſchwarzen Puncten beſetzt ſind. Nach mehrmaliger Häutung entſteht dann aus der Raupe eine gelbgrüne Puppe mit ſchwarzen Puncten und Spitzen am Kopfe und auf dem Rücken. Aus derſelben ſchlüpft nach 14 Tagen der Schmetterling. Die Raupen werden allen Sorten von Kohl durch ihre Gefräßigkeit ſehr ſchädlich. Dem Kohlweißling ſehr ähnlich iſt der Heckenweißling.

27. Der Wolfsmilchſchwärmer (Sphinx euphorbiae) iſt ein Inſect; Vorderflügel olivengrün, mit weißgelber, breiter Binde, in welcher ein großer olivengrüner Fleck iſt; Hinterflügel ſchwarz, eine Mittelbinde und der Außenrand roſenroth, der Innenrand mit weißem Fleck. Die gehörnte Raupe grün-

lich schwarz, mit vielen weißgelben Puncten; ein Rückenstreif roth; auf Wolfsmilch

28. Der gemeine Floh (Pulex irrītans) ist ein Insect; pechbraun, seitlich zusammengedrückt, eiförmig; Springbeine; Saugrüssel; sehr schnell, lebt als Schmarotzer auf Menschen und Thieren; die Maden leben in faulenden Sägespänen, im Miste, Holzmulm ꝛc., verpuppen sich nach 12 Tagen und kommen nach weitern 12 Tagen als vollkommenes Insect hervor.

1. Gib die Haupttheile des Kohlweißlings mit ihren Nebentheilen an! 2. Vergleiche den Wolfsmilchschwärmer mit dem Kohlweißling, den Goldschmied mit dem Marienkäfer! 3. Schreibe die gemeinsamen Merkmale der Insecten auf!

29. Die Mauerassel oder der Kelleresel (Oniscus asellus) ist eine Krabbe. Sie wird gegen 6—8 Linien lang, ist mit krustig hornigen Schienen bedeckt, von aschgrauer Farbe, mit 2 Reihen gelblicher Flecken auf dem Rücken. Der Körper eiförmig rund, oben gewölbt, unten flach. Der Kopf klein, deutlich von der Brust gesondert, trägt 2 große, zusammengesetzte Augen und 4 Fühler, von welchen die innern kaum sichtbar, die äußern ziemlich lang sind. Die Freßwerkzeuge sind sehr klein und bestehen in 1 Paar Oberkiefer ohne Taster, 2 Paar Unterkiefer und 1 Paar Kieferfüßen mit tasterförmigen Anhängseln. Die Brust zeigt deutlich 7 Ringe und trägt eben so viel Paar gleichartige Gangfüße. Der Hinterleib ist groß und besteht aus 6 deutlichen Ringen.

Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in einem Säckchen unter der Brust mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sehen aus wie die Alten, haben aber anfangs nur 6 Paar Füße. Die Alten und Jungen häuten sich jährlich und ersetzen verlorene Glieder. Die Mauerassel lebt an feuchten Orten, unter Steinen, in Kellern und Abtritten, frißt faulende Pflanzenstoffe, todte Insecten und Würmer, zernagt aber auch junge Pflanzen.

30. Der Weberknecht oder die Hafergeiß (Phalangium opilio) ist eine Krabbe. Der weiche, rundliche Körper hat die Größe einer Erbse und ist oben schwarzgrau, unten weißlich. Kopf und Brust sind verwachsen. Oben stehen 2 größere und 2 kleinere Augen. Vorn sind die Mundtheile, in 1 Paar obern und 1 Paar untern Kinnladen bestehend, welche sich seitwärts bewegen. Der Hinterleib von der Brust getrennt; an ihm werden die Ringe durch Runzeln angezeigt. Die 8

Beine stehen an der Brust dicht neben einander, sind 2 Zoll lang, fadenförmig.

Das Weibchen legt seine Eier in die Erde. Die auskriechenden Jungen sind den Alten ähnlich, nur viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich nur mehrmal. Man findet den Weberknecht überall in Mauern und Wänden, wo er am Tage ruhig in einer Ritze sitzt, des Nachts aber jagt. Ausgerissene Beine bewegen sich noch lange fort.

1. Vergleiche den Weberknecht und die Mauerassel! 2. Schreibe gemeinsame Merkmale der Mauerassel und des Goldschmieds auf!

31. Der gemeine Regenwurm (Lumbrīcus terrestris) ist ein Wurm. Sein Körper ist lang, walzenförmig, an beiden Enden zugespitzt, am vordern jedoch spitzer. Er ist röthlich, nackt und überall mit einem weißlichen, klebrigen Schleime bedeckt. Er besteht aus vielen Ringen, und an jedem derselben sind an den Seiten kurze, gekrümmte Borsten, welche die Stelle der Beine vertreten. Die Bewegung geschieht durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausstrecken des Körpers. Der Kopf ist nicht deutlich geschieden; Augen, Kinnladen und Zähne fehlen, und die Mundöffnung ist unter dem ersten Gliede des Körpers.

Die Regenwürmer sind Zwitter; sie legen Eier, aus welchen nach einiger Zeit die Sonnenwärme die Jungen ausbrütet. Sie leben in feuchter, fetter Erde, unter Steinen und Holzstücken und nähren sich von faulenden Pflanzen- und Thiertheilen, von zarten Wurzeln und Blättern. Besonders des Nachts und bei Regenzeit kommen sie aus ihren Löchern hervor. Die Regenwürmer schaden den jungen Pflanzen; dienen aber manchen Thieren, wie den Maulwürfen, Eidechsen, Igeln, Vögeln zur Nahrung. Am besten vertilgen kann man sie durch einen in die Erde gestoßenen Pfahl, den man nach allen Richtungen hin bewegt, worauf die Regenwürmer, so weit die Erschütterung reicht, hervorkommen und getödtet werden können.

32. Die gemeine Ackerschnecke (Limax agrestis) ist ein Weichthier. Sie ist 12 bis 15 Linien lang, schlank, oben gewölbt, unten platt und hat auf dem Rücken eine nach hinten fortlaufende, erhabene Längslinie, kein Gehäuse, sondern nur einen dünn kalkigen Schild und an dessen Rande das Athemloch. Gewöhnlich ist sie gelbgrau, oft auch röthlich oder weißlich; der undeutlich abgesonderte Kopf und die 4 einziehbaren Fühler, von denen die beiden längern an der Spitze die Augen tragen, sind schwärzlich. Der Körper ist nackt und sehr schleimig. Der

breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt Fuß; besondere Glieder fehlen. Die Bewegung geschieht dadurch, daß sich das Thier abwechselnd zusammenzieht und wieder ausstreckt, bekanntlich sehr langsam.

Die Ackerschnecken sind Zwitter; sie legen ihre rundlichen Eier unter Steine, Blätter u. dgl. an schattige, feuchte Orte, wo dieselben von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Sie leben auf Aeckern, Wiesen, in Gärten und Wäldern auf Pflanzen, unter Steinen 2c., und nähren sich vorzüglich gern von den zarten Keimen, Blättern und Trieben der Pflanzen; aber auch von Schwämmen. Vorzüglich fressen sie viel des Morgens und des Abends, bei nassem Wetter; aber bei trocknem halten sie sich den ganzen Tag über verborgen. Wegen ihrer Gefräßigkeit und starken Vermehrung, besonders in feuchten Sommern, werden sie oft den Saaten sehr schädlich. Von Enten, Raben und Hühnern werden die Schnecken sehr gerne gefressen.

33. Die große Wegschnecke (Arīon empiricōrum) hat keinen Schild; Oberseite unterbrochen quer gerunzelt; schwarz oder rothgelb, 3 bis 5 Zoll lang; in Wäldern und Gärten häufig an schattigen und feuchten Orten. Die Brühe der rothen früher gegen Auszehrung gebräuchlich.

1. Vergleiche die beiden Schnecken! 2. Welche gemeinsamen Merkmale haben die Ackerschnecke und der Regenwurm? 3. Beantworte folgende Fragen über das Schaf: was ist es? Welche Haupttheile mit ihren Nebentheilen hat es? Welche Merkmale findest du an diesen Theilen? Wo lebt es? Wovon nährt es sich? Wie nützt es? 4. Beantworte die Fragen auch bei der Feldlerche, der Blindschleiche, der Teichforelle, dem Kohlweißling, dem Weberknecht! und stelle die Antworten in eine Beschreibung zusammen!

III. Pflanzen.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Gegenstände heißen Pflanzen, weil sie wachsen, flüssige Nahrung durch die Wurzeln aus der Erde und gasförmige durch die Blätter aus der Luft aufnehmen; Wärme, Kälte, Feuchtigkeit und Verletzungen, jedoch bewußtlos empfinden; mit ihren Wurzeln an irgend einer Stelle festgewachsen sind, sich also nicht willkürlich bewegen können; blühen, Frucht und Samen tragen, durch welch letzteren sie sich vermehren, allmählich absterben und dann verwesen.

Verhältniß der Pflanzenwelt zur Thierwelt und dem Menschen.

Pflanzenreich und Thierreich stehen unter sich in inniger Wechselbeziehung und sind sich gegenseitig zu ihrer Erhaltung förderlich. Doch ist das Pflanzenreich selbstständiger als das Thierreich, denn die Pflanzen können unmittelbar von der Luft, Wasser, Stein- und Erdarten oder von zersetzten Ueberresten anderer Pflanzen leben. Die Thiere können dagegen zu ihrer Ernährung das Pflanzenreich nicht entbehren, da sie entweder selbst Pflanzen, oder andere von Pflanzen lebende Thiere verzehren. Die Pflanzen könnten daher wohl ohne Thiere, aber die Thiere nicht ohne Pflanzen leben, und das Pflanzenreich ist eine nothwendige Vorbedingung des Thierreiches. Darum ist auch das Pflanzenreich an Masse bei weitem überwiegend, und sein Einfluß auf die Erdoberfläche viel bedeutsamer, vorzüglich da, wo der Mensch noch nicht die Herrschaft ausübt. Die Pflanzenwelt bedingt das bleibende Aussehen jeder Gegend, während die flüchtige bewegliche Thierwelt nur vorübergehende Eindrücke zurückläßt. Die Vegetation hat den größten Einfluß auf das Klima, auf die Feuchtigkeit, Fruchtbarkeit und somit auf die Bewohnbarkeit der verschiedenen Erdstriche. Da nämlich aus den Pflanzen beständig Wasserdunst in die Luft entweicht, so ist der Feuchtigkeitsgrad der Atmosphäre bis zu einem bestimmten Maße von dem größern oder geringern Reichthume einer Gegend an Pflanzen abhängig. Große Wälder, überhaupt ein üppiger Pflanzenwuchs vermehren den Gehalt der Luft an Feuchtigkeit ansehnlich und mildern die Sommerhitze, ähnlich wie die Meeresdünste im sogenannten Küstenklima. So schweben über ausgedehnten Waldungen immer große Dunstmassen, gewöhnlich unsichtbar, nur beim Herabsinken der Temperatur des Abends und des Morgens und während der kühleren Jahreszeit als Nebel erscheinend. Daher hat man sich auch zu seinem Nachtheile überzeugt, daß durch das Abtreiben der Waldungen auf den Gipfeln der Berge die Quellen am Fuße derselben versiegen, indem der bisherige fortwährende Zufluß von Feuchtigkeit abgeschnitten wird, und in warmen Ländern haben die Einwohner an mehr als Einer Stelle durch unvorsichtige Ausrottung der Wälder eine künstliche Dürre des Klimas geschaffen und die natürliche Fruchtbarkeit des Bodens zerstört.

Nicht nur als Nahrungsmittel sind die Pflanzen eine Vorbedingung des Thierreiches, sondern auch in einer andern,

nicht minder wichtigen Beziehung, welche den Menschen eben so nahe angeht. Durch das Athmen der Menschen und Thiere, sowie durch das Verbrennen unserer Brennstoffe, die vielen faulenden Körper und alle gährenden Flüssigkeiten wird unaufhörlich die Luft verschlechtert und in einer solchen Masse mit unathembaren Gasarten, besonders Kohlensäure angefüllt, daß Menschen und Thiere nach kurzer Zeit ersticken müßten. Es ist nun eine wahrhaft wundervolle Einrichtung in der Natur, daß diese nämliche Kohlensäure, welche allen Thieren den Tod bringt, für die Pflanzen das wichtigste und ganz unentbehrliche Nahrungsmittel bildet, so daß dieselben, indem sie sich ernähren, zugleich die Atmosphäre für Thiere und Menschen säubern, ja an Lebensluft bereichern.

Auch für die Menschen ist die Pflanzenwelt, und zwar nicht bloß aus dem eben angegebenen Grunde, unbedingt nothwendig, das Thierreich nur nützlich. Schon die erste Grundlage alles menschlichen Lebens, den Gebrauch des Feuers, besitzen wir nur durch das Pflanzenreich, denn auch Torf und Steinkohlen sind pflanzlichen Ursprungs. Unsere Hausthiere sind fast ohne Ausnahme Pflanzenfresser, jedenfalls im gezähmten Zustande. Pflanzencultur im Großen, Ackerbau, ist die Grundbedingniß der menschlichen Vervollkommnung. Im grauen Alterthume und auf der niedrigsten Stufe noch heute leben die Menschen von dem, was in der Natur wild wächst, von der Jagdbeute oder dem Fischfang. Auf einer zweiten Stufe entstehen wandernde Hirtenvölker oder Nomaden, welche bald lieber an Einem Orte bleiben, da Fruchtbäume pflanzen und später auch andere Pflanzen bauen. Damit ist der Ackerbau wenigstens in seinen Anfängen gegeben, und mit Hülfe seiner Erzeugnisse erscheinen allmählich auch Handel und Gewerbe, Künste und Wissenschaften, der Mensch erklimmt die höchste Stufe der Bildung. Im Ganzen leben auch viel mehr Menschen von Pflanzenkost, sehr wenige dagegen und nur die rohesten von thierischer Nahrung allein; fast alle geistigen Getränke, die wichtigsten Arznei- und Farbestoffe 2c. stammen aus dem Pflanzenreiche.

Man theilt die Pflanzen nach dem von seinem Erfinder sogenannten Linneischen Systeme in 24 Classen: 1) Pflanzen mit 1 Staubgefäße oder Einbeutelige, 2) Zweibeutelige, 3) Dreibeutelige, 4) Vierbeutelige, 5) Fünfbeutelige, 6) Sechsbeutelige, 7) Siebenbeutelige, 8) Achtbeutelige, 9) Neunbeutelige, 10) Zehnbeutelige, 11) Zwölfbeutelige, 12) Zwanzigbeutelige, (viele Staubgefäße auf dem Kelche befestigt), 13) Vielbeutelige (viele

Staubgefäße auf dem Blüthenboden), 14) Pflanzen mit 2 längeren und 2 kürzeren Staubgefäßen, oder Zweimächtige, 15) Viermächtige, 16) die Staubfäden in Einen Bündel verwachsen, Einbrüderige, 17) Zweibrüderige, 18) Vielbrüderige, 19) die Staubbeutel verwachsen, Verwachsenbeutelige, 20) die Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen, Stempelbeutelige, 21) Staubgefäße und Stempel getrennt, aber auf Einer Pflanze, Einhäusige, 22) Zweihäusige, 23) einhäusige, zweihäusige und Zwitterblüthen neben einander, Verschiedenblüthige oder Polygamische, 24) Blüthenlose.

1) Der Erdbeerspinat (Blitum virgātum) ist eine einbeutelige Pflanze. Er hat länglich-dreieckige, tiefgezähnte Blätter, fast wie Spinat, und wächst 2 Fuß hoch. Die Blüthen kommen in Knäueln aus den Blattwinkeln, sind erst grün, dann dunkelroth. Die Früchte sind rothe, erdbeerähnliche Sammelfrüchte, die auch etwas süßlich schmecken. Er blüht im Hochsommer und kommt im südlichen Deutschland wild vor, wird aber auch in Gärten angepflanzt und findet sich dann oft verwildert auf Schutthaufen, an Wegen u. s. w. Die Blätter können als Salat genossen werden; die Beeren benützt man hie und da als unschädliche Schminke (daher auch der Name Schminkbeere).

2. Die Rainweide, Liguster, Dintenbeere (Ligustrum vulgāre) ist eine zweibeutelige Pflanze. Sie hat eine holzige, ästige Stammwurzel; einen holzigen, sehr ästigen, 6 bis 10 Fuß hohen Stamm, eine aschgraue, glatte, mit länglichen Wärzchen besetzte Rinde; ihre Aeste sind zähe, biegsam, grün, gegenständig. Die Blätter gegenständig, kurzgestielt, elliptisch, ganzrandig, oben glänzend dunkelgrün, unten blaßgrün. Die Blüthen in ästigen, gedrängten Rispen an den Enden der Zweige, vollständig und wohlriechend; die Blumenkrone weiß, trichterförmig, vierspaltig. Die Frucht eine schwarze, erbsengroße, runde Beere, mit 2 häutigen Fächern, jedes mit einem oder 2 spitzen Samenkörnern.

Dieser Strauch wächst überall an Waldrändern, Hecken und Wegen wild und blüht im Juni und Juli. Er dient zu lebenden Zäunen. Auf ihm findet man häufig die spanische Fliege; seine Beeren geben den Drosseln Winternahrung; seine Rinde dient zum Gelbfärben der Wolle; sein Holz wird vom Drechsler gebraucht.

3. Der gebräuchliche Ehrenpreis (Veronĭca officinālis) ist eine zweibeutelige Pflanze. Sein Wurzelstock holzig, ausdauernd; der Stängel liegend und dicht behaart. Die Blät-

ter gegenständig, kurzgestielt, umgekehrt eirund, gesägt und weichhaarig. Die Blüthen stehen in lockern, aufrechten Trauben in den Blattwinkeln. Die Blumenkrone einblätterig, ungleich viertheilig, blaßblau mit dunklen Adern. Sie trägt die 2 Staubgefäße, welche nebst dem einen Griffel in der Mitte herausragen. Die Frucht eine zusammengedrückte, umgekehrt-herzförmige, zweifächerige Kapsel.

Der gebräuchliche Ehrenpreis wächst in hochliegenden, lichten Waldungen, auf trocknen, sandigen Wiesen und Anhöhen, und blüht vom Juni bis August. Die ganze Pflanze wird zu Thee gebraucht. Andere Ehrenpreisarten sind der Gamanderehrenpreis, der dreiblätterige Ehrenpreis, die Bachbunge.

4. Die gemeine oder vierzeilige Gerste (Hordēum vulgāre) ist eine dreibeutelige Pflanze. Ihre Wurzel besteht aus vielen Fasern. Der Halm ist hohl, knotig, unverzweigt und 2 bis 4 Fuß hoch. Die Blätter ungestielt, lineal- und bandförmig, nie getheilt, stehen abwechselnd, haben keinen Stiel und eine Blattscheide, welche den Halm umfaßt. Die Blüthen stehen am Ende des Halmes in Aehren an der sogenannten Spindel. Die Verzweigungen, Aehrchen genannt, stehen zu dreien an jedem Ausschnitte der Aehrenspindel und tragen je eine Blüthe, welche 3 Staubgefäße und 1 Fruchtknoten mit einem ganz kurzen Griffel und einer federigen Narbe einschließt; die untere Spelze der innern Blüthenhülle jeder Blüthe läuft in eine lange Granne aus. Die Früchte stehen in 6 Reihen, wovon 4 mehr als die übrigen hervorstehen, sind rindig, eirund, an beiden Enden zugespitzt und einfurchig.

Die Gerste wird allgemein als Winter- und Sommerfrucht angebaut und liebt einen milden, kräftigen Lehmboden. Ihre Körner dienen zu Mehl, Graupen, Bier und Branntwein.

5. Der gemeine oder Rispenhafer (Avēna satīva) ist eine dreibeutelige Pflanze. Die Wurzel einjährig und faserig; der Halm hohl, knotig und 2—4 Fuß hoch. Die mit einer Scheide versehenen Blätter dunkelgrün, schmallanzettlich, scharf. Die Blüthen am Ende des Halmes in einer 6—10 Zoll langen, lockern Rispe. Die Aehrchen hängen an dünnen, langen Stielen und sind zweiblüthig. Die einzelnen Blüthen haben 2 Spelzen, von welchen die äußere auf dem Rücken eine geknieete und gedrehte Granne hat. Staubgefäße sind 3 vorhanden mit fadenförmigen Staubfäden. Der freie nackte Fruchtknoten hat vom Grunde an gefiederte Narben. Die Frucht bedeckt, länglich, an der Seite fein behaart, verschiedenfarbig.

Der gemeine Hafer ist ein Sommergewächs und wird allgemein angebaut. Er blüht im Juni und Juli. Am meisten dient seine Frucht zu Pferdefutter; das zarte Stroh wird ebenfalls zum Füttern gebraucht. Wildwachsende Haferarten sind der Wind- oder Flughaber, der Taubhafer.

1. Beschreibe mir die Blüthe des Hafers! 2. Welche unterscheidenden Merkmale haben Hafer und Gerste an Blüthe und Frucht?

6 Der Roggen oder das Korn (Secāle cereāle) ist eine dreibeutelige Pflanze. Die Wurzel eine büschelige Faserwurzel; der Stamm ein hohler, knotiger Halm, 2—8 Fuß hoch. Die Blätter wechselständig, mit einer röhrenförmigen, den Halm umfassenden Blattscheide an den Halmknoten, flach, ganzrandig, lanzettlich und bläulichgrün. Die Blüthen am Ende des Halmes in einer Aehre mit gezähnter Spindel. Die einzelnen Aehrchen zweiblüthig; die äußere Spelze oder Klappe begrannt. Die drei Staubgefäße haben haarförmige Staubfäden mit länglichen Staubbeuteln. Das Fruchtgefäß besteht in einem freien, kahlen Fruchtknoten mit einer fiederhaarigen Narbe. Die Frucht unbedeckt und ein länglicher, mehlreicher Kern, der bei der Reife aus den Spelzen fällt.

Der Roggen ist eine der wichtigsten Getreidearten und wird als Winter- und Sommerfrucht allgemein angebaut. Er gedeiht auf leichtem und sandigem Boden, wird als Winterfrucht im September gesäet, blüht im Juni und reift Ende Juli und Anfang August. Körner und Stroh werden benützt.

Das Korn ist in Deutschland die Hauptfrucht, sowie wir auch den Franzosen gegenüber am Schwarzbrode halten. In nassen Jahrgängen erscheint öfter beim Korn eine Mißbildung, das sogenante Mutterkorn, ein hornartiger, schwärzlich-violetter Körper, der als eine Pilzbildung zu betrachten ist. Es wirkt in frischem Zustande giftig und erregt die sogenannte Kriebelkrankheit, verliert jedoch durch das Dürrwerden allmählich seine Giftigkeit.

7. Der mittlere Wegerich (Plantāgo media) ist eine vierbeutelige Pflanze. Die Blätter, sogenannte Wurzelblätter, sind rosettig ausgebreitet, elliptisch, beiderseits behaart, in den kurzen, breiten Blattstiel zusammengezogen, faltig und 3- bis 9-nervig. Der Schaft stielrund, 2 bis 15 Zoll hoch; Blüthenähre 1 bis 1½ Zoll lang, gedrungen, walzig, röthlich weiß. Der Kelch viertheilig, frei; Blumenkrone häutig, trocken, mit 4spaltigem Saume. Kapsel 2- bis 4samig. An Wegen, Rainen, auf Wiesen häufig; ausdauernd; blüht vom Mai bis Juli.

8. Die Cornelkirsche oder Dürlitze (Cornus mascŭla) ist eine vierbeutelige Pflanze. Die Cornelkirsche wird ein Strauch oder Baum bis zu 20 Fuß Höhe, dessen kleine, schöngelbe Blüthen gleich im ersten Frühlinge, im März oder Anfangs April hervorbrechen und dessen walzenförmig längliche, rothe Steinfrüchte spät im Herbste, wenn sie recht reif sind, angenehm säuerlich und kühlend schmecken. Sie wächst an trockenen Anhöhen und Waldsäumen nicht selten wild, wird aber auch häufig in Gärten gepflanzt oder ihre Sträucher sind zu lebendigen Hecken geschnitten. In allen Stücken herrscht die Zahl 4, der Kelch ist vierzähnig, die Blume 4blätterig, und die kleinen Dolden, welche die Blüthen bilden, sind von einer vierblätterigen Hülle umgeben. Die Blätter stehen gegenüber und sind eiförmig. Das weißgelbliche oder röthliche Holz ist außerordentlich fest und hart und wird deßhalb von Drehern und Schreinern zu feiner Arbeit, zu Räderwerk u. dgl. sehr gesucht. Von dieser und einer andern Art, dem rothen Hartriegel, kommen auch die Ziegenhainer Stöcke, von einem kleinen Orte im Kurhessischen so genannt, zu welchem Behufe die knotigen geraden Zweige geschält, gebäht und dadurch braunfleckig gemacht werden.

9. Das Bilsenkraut (Hyoscyămus niger) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stängel 1—3 Fuß hoch, sehr verzweigt, zottighaarig und kleberig. Die Blätter stängelumfassend, länglich, buchtig oder fiederspaltig, schmutziggrün, etwas fleischig, weich und klebrigzottig. Die Blüthen fast stiellos und in einer einseitigen Aehre. Der Kelch einblätterig, krugförmig, fünfzähnig, zottigbehaart und bleibend. Die Blumenkrone einblätterig, glockig, unregelmäßig fünftheilig, bodenständig, schmutziggelb mit einem violetten Adernetze. Die 5 Staubgefäße sind an die Blumenkrone geheftet, haben zottige Staubfäden und längliche, violette Staubbeutel. Die Frucht bildet eine ½ Zoll lange Kapsel, welche zweifächerig, vom Kelche umschlossen ist und sich mit einem Deckel öffnet; sie enthält viele gelblichgraue, runzelige Samen. Die ganze Pflanze ist narkotisch giftig und wächst auf wüsten Plätzen, Schutthaufen rc.

10. Die Kartoffel (Solānum tuberōsum), in einigen Gegenden Erdapfel, ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die dünne Stammwurzel hat viele Wurzelfasern, an welchen sich die Knollen bilden. Die Stängel eckig, 1—3 Fuß hoch, hier und da mit steifen Härchen besetzt. Die Blätter unterbrochen gefiedert, runzelig; die einzelnen Blättchen ungleich und eirund.

Die Blüthen in unvollständigen Afterdolden; der Kelch einblätterig und fünftheilig; die Blumenkrone radförmig, fünftheilig, mit sehr kurzer Röhre, unterständig und weiß, bläulich, blau oder röthlich. Die 5 Staubgefäße haben kurze Staubfäden, gelbe und zusammengeneigte Staubbeutel. Der Fruchtknoten rund und der Griffel unten zottig. Die Frucht eine zwei- bis dreifächerige, grüne, glänzende Beere, am Grunde vom Kelche umgeben. Die Blüthezeit vom Juli bis August.

Die Kartoffel, deren es sehr viele Arten gibt, stammt aus Chili, wo sie längs der Meeresküste an dem Abhang unzugänglicher Stellen in Menge wild gefunden wird und kleine bittere Knollen trägt. Im Jahr 1565 wurde sie durch einen Sklavenhändler, Namens John Hawkins nach Irland und 1586 durch den Admiral Franz Drake nach England gebracht. Jetzt ist sie über die ganze Erde verbreitet, die kältesten Gegenden ausgenommen, und eines der wichtigsten Nahrungsmittel geworden. Die Kartoffel verträgt fast jeden Boden, wird jedoch auf leichtem Boden am mehlreichsten und schmackhaftesten. Sie ist nicht nur allgemeines Nahrungsmittel für Menschen und Thiere, sondern aus ihr wird auch Kartoffelbranntwein, Kartoffelessig, Kartoffelstärke, Kartoffelsago, Kartoffelzucker u. s. w. bereitet.

Der schwarze Nachtschatten (Solanum nigrum) gehört in dieselbe Gattung. Die Wurzel dünn, spindelförmig, mit vielen Fasern. Der Stängel krautig, kantig, ästig und gegen 1—2 Fuß hoch. Die Blätter eiförmig, buchtiggezähnt und gestielt. Die Blüthen in Afterdolden und nach einer Seite gewendet. Der Kelch, die weiße Blumenkrone, die fünf Staubgefäße und der Fruchtknoten nebst Griffel wie bei der Kartoffel. Die Frucht bildet eine kugelrunde, schwarze Beere, welche viele Samen enthält und am Grunde vom Kelche umgeben wird. Diese Pflanze ist einjährig, wächst an Schutthaufen, wüsten Plätzen und bebautem Boden, und blüht bis October. Sie hat frisch einen unangenehmen Geruch und ist giftig, aber auch als Arzneimittel gebräuchlich.

Welche gemeinsame und unterscheidende Merkmale haben der Nachtschatten und die Kartoffel?

11. Der schwarze Hollunder (Sambūcus nigra) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit vielen Seitenwurzeln. Der Holzstamm, 10 bis 20 Fuß hoch, mit ausgebreiteten Aesten, bildet einen Strauch oder Baum. Die jungen Triebe sind grün, die jüngeren Zweige grau, glatt und warzig und haben eine starke Mark-

röhre. Die alten Aeste haben eine rissige, korkige Rinde. Die Blätter gestielt, gegenüberstehend und unpaarig gefiedert. Die Blüthen stehen in Trugdolden, welche flach sind und 5 Aeste haben, die sich wieder verzweigen. Der Kelch sehr klein, einblätterig, fünftheilig; die Blumenkrone einblätterig, fünftheilig, gelblichweiß, radförmig. Die fünf Staubgefäße stehen im Grunde der Blumenkrone. Die Frucht eine runde, glänzende, schwarze, dreisamige Beere.

Der schwarze Hollunder wächst in der Nähe der Dörfer, an Zäunen, in Gräben, lichten Waldungen und blüht im Juni und Juli. Die Blüthen geben einen sehr guten schweißtreibenden Thee; aus den Beeren wird ein Mus gekocht.

12. Der gefleckte Schierling (Conium maculātum) ist eine fünfbeutelige Pflanze. Die Wurzel spindelförmig, einfach oder ästig und weiß. Der Stängel bis gegen 8 Fuß hoch, stielrund, röhrig, purpurfarbig gefleckt, glänzend oder bläulich angelaufen und vieläſtig. Die Blätter dunkelgrün, die untern dreifach gefiedert, auf langen hohlen Stielen. Die Dolden 10—12strahlig; die Dölbchen vielblüthig und die Hülle fünfblätterig. Die 5 umgekehrt herzförmigen Blumenblätter weiß. Die 5 Staubfäden stehen auf dem Kelchrande. Aus dem mit dem Kelche verwachsenen Fruchtknoten wird eine einsamige Frucht, dieselbe ist eirund, seitlich zusammengedrückt, graubraun und hat fünf der Quere nach gekerbte Riefen.

Der gefleckte Schierling ist zweijährig; er wächst auf Schutt, in Gräben, an Hecken und Zäunen, auch auf Aeckern, und blüht im Juli und August. Er riecht sehr widrig und schmeckt unangenehm und scharf. Alle Theile sind durch ihre Schärfe und betäubenden Eigenschaften sehr giftig, und der Genuß kann tödlich werden. Mit seinem giftigen Safte (Schierlingsbecher) wurden im Alterthume Staatsverbrecher, u. a. auch der edle, verkannte Sokrates vergiftet. Heutzutage wird Saft und die getrockneten Blätter als ein vortreffliches Arzneimittel gebraucht.

13. Die gemeine Zwiebel (Sommerzwiebel) (Allium cepa) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Die rundliche, einfache Zwiebel hat unten eine etwas harte Scheibe, an welcher viele Wurzelfasern sind. Sie besteht aus zahlreichen saftigen Schalen, die außen von trockenen, gelb- oder weißrothen umgeben sind. In der Mitte ist der Keim, aus welchem ein 2—3 Fuß hoher, röhriger, unter der Hälfte aufgeblasener, stielrunder Schaft hervorwächst. Die Blätter hohl, stielrund, spitz, kahl und glatt.

An der Spitze des Schaftes eine gedrängte, vielblüthige Dolde, mit einer weißen, dünnhäutigen, zurückgeschlagenen Scheide. Die Blüthenhülle der einzelnen Blüthen sechstheilig, ihre einzelnen Blättchen weißlichgrün, eirund und spitz. Jede Blüthe enthält 6 Staubgefäße. Die Blüthezeit vom Juni bis August. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich eine dreifächerige Kapsel mit schwarzen, dreikantigen Samen.

Die Zwiebel hat einen eigenthümlichen, stechenden, scharfen Geruch und einen scharfen, gewürzhaften Geschmack. Sie wird als Gewürz bei Speisen und als Gemüse benützt. Man pflanzt sie allgemein in Gärten; sie verlangt eine fette, gute Erde und eine warme Lage.

14. Das Maiglöckchen oder die Zauke (Convallaria majālis) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Sie hat einen federkieldicken Wurzelstock; aus demselben kommen 2, drei bis sechs Zoll lange, elliptische Blätter mit eben so langen Stielen. Zwischen den Blättern kommt der halbrunde oder fast dreiseitige Schaft hervor, der eine überhängende, 6—12blüthige Traube trägt. Die hängende Blüthe ohne Kelch; die Blüthenhülle glockenförmig, sechsspaltig, weiß und wohlriechend. Die sechs Staubgefäße an der Röhre der Blüthenhülle eingefügt. Die Frucht eine Beere, welche vor der Reife gefleckt, nachher roth ist. Dieselbe ist halb dreifächerig und drei- oder sechssamig.

Dieses Pflänzchen wächst in Hecken, Gebüschen, Wäldern, und blüht im Mai und Juni. Wegen des lieblicheu Geruches werden die Maiblumen häufig gesucht und in Sträuße gebunden. Der Wurzelstock ist ausdauernd. Hie und da heißt man die weißen Blumenglöckchen gar Katzeneier.

15. Die Zeitlose oder Herbstzeitlose, auch Wiesensafran genannt (Colchĭcum autumnāle) ist eine sechsbeutelige Pflanze. Die Wurzel faserig mit einer eirundlichen Zwiebel, welche auf einer Seite plattgedrückt, innen weiß, außen mit trockenen braunen Häuten umgeben ist. Die alte Zwiebel treibt im Herbste 1—3 Blüthen, deren ganz kurzer Stiel sich in der Zwiebel befindet. Die Blüthenhülle einfach, lilafarbig, trichterförmig, mit einer gegen 6 Zoll langen Röhre und sechstheiligem Rande. Die 6 Staubfäden, am Grunde der Lappen der Blüthenhülle befestigt, tragen pfeilförmige Staubbeutel. Der Fruchtknoten zur Zeit der Blüthe in der Wurzel. Von ihm gehen 3 sehr lange, fadenförmige Griffel in die Höhe. Im nächsten Frühjahr erscheinen 3—4 lanzettförmige, große aufrechte Blätter, welche eine lange Blattscheide haben. Zwischen denselben ist die Frucht, welche in 3 aufgeblasenen, etwas verwachsenen

vielsamigen Kapseln besteht. Weil so in dem nämlichen Jahre die Frucht früher als die Blüthe kommt, heißt sie die Zeitlose, d. h. die keine Zeit einhält.

Die Pflanze ist wurzelausdauernd, wächst auf Wiesen und Triften häufig und blüht im September und October. Alle Theile, besonders aber die Zwiebel und der Same, enthalten ein scharfes Gift, wogegen Pflanzensäuren und schleimige, ölige Getränke empfohlen werden, dienen aber auch zum Arzneigebrauche. Dadurch, daß auch das Vieh das Kraut weder frisch noch trocken frißt, wird sie bei ihrer starken Vermehrung ein sehr lästiges Unkraut auf den Wiesen.

1. Ordne die im Vorausgehenden und Nachfolgenden beschriebenen Pflanzen: 1) nach der Blüthezeit; 2) nach dem Standort; 3) nach der Dauer; 4) nach dem Stamm; 5) nach der Blumenkrone und deren Beschaffenheit und Stand; 6) nach der Frucht und deren Beschaffenheit! — 2. Welche der beschriebenen Pflanzen sind Holzpflanzen, Krautpflanzen, Gräser, Hülsenfrüchte, Obst, Futterpflanzen, Küchengewächse, Oelpflanzen, Arzneipflanzen, Giftpflanzen?

16. **Die Roßkstanie** (Aescŭlus Hippocastănum) ist eine siebenbeutelige Pflanze. Dieser schöne Baum ist zwar ein Ausländer aus den Gebirgen Persiens und Indiens, aber bekannter als mancher einheimische. Er hat sehr große fünf- bis siebenfingerige Blätter, und die roth, gelb und weiß gefleckten Blumen stehen in einer ansehnlichen, regelmäßig gebauten Rispe. Die stacheligen Früchte gleichen ganz den eßbaren Kastanien und haben dem Baume den Namen Roßkastanie zugezogen, was man wohl am einfachsten als unächte, unedle Kastanie erklärt, wie Roßfenchel, Roß- oder Pferdebohne u. dgl. Die Früchte enthalten 1—3 schön glänzende große Samen, deren Farbe das Muster von kastanienbraun ist. Diese Samen bestehen fast ganz aus Stärkemehl, aber der beigemengte Bitterstoff macht sie als Nahrungsmittel für den Menschen und zu manchen andern Zwecken unbrauchbar, und alle Versuche, den bittern Stoff abzuscheiden, sind bisher zu keinem genügenden Ergebnisse im Großen gelangt. Dagegen liefern sie ein gutes Futter für das Rindvieh, welches sich bald an sie gewöhnt, für Schafe und Schweine, und gekocht für das Geflügel, auch die Hirsche fressen sie sehr gerne. Der Baum wächst sehr schnell, und das Anpflanzen desselben ist hierin außerordentlich lohnend. Das weiche Holz taugt weder als Bau- noch als Brennholz, liefert aber sehr gute Kohlen zum Schießpulver und dient als

Werkholz für Formschneider und Drechsler, wie Lindenholz. Der Baum gehört eigentlich in die 23. Classe, daher tragen die reichen Rispen oft nur ganz wenige Früchte. Er wird 30—60, auch 80 Fuß hoch und dauert Jahrhunderte aus. In den Alleen pflanzt man auch gern zwei andere Arten, die roth- und die gelbblühende.

17. Der gemeine Kellerhals oder Seidelbast (Daphne mezerēum) ist eine achtbeutelige Pflanze, 2—4 Fuß hoch, mit langer, spindeligen Wurzel. Der holzige Stamm meist gerade, stielrund, grau; gertenartige, zähe Zweige, an welchen im Frühling vor dem Ausbruche der Blätter die Blüthen sich entwickeln. Die Blätter anfangs büschelig am Ende der Zweige, später wechselständig; kurzgestielt, breit lanzettlich, ganzrandig, kahl, hellgrün. Die Blüthen meist zu dreien an den Seiten der Zweige, fleischroth, stiellos und am Grunde von mehreren braunen, trockenen Knospenschuppen umgeben; riechen angenehm, aber betäubend. Die Blüthenhülle einblätterig, trichterförmig, vierspaltig. Die 8 Staubgefäße, der Röhre eingefügt, haben ganz kurze Staubfäden. Die Frucht eine scharlachrothe, fleischige, einsamige, sehr giftige Steinfrucht von der Größe einer Erbse.

Dieser Strauch wächst in feuchten, schattigen Bergwäldern und blüht im März und April. Alle Theile der Pflanze verursachen starkes Brennen im Munde und auf der Hand und wirken innerlich als ein gefährliches Gift, daher die Pflanze auch nach einem gefährlichen Raubthiere Wolfsbast genannt wird. Die Rinde, in Essig eingeweicht, wird zum Blasenziehen gebraucht.

18. Der Feldahorn oder Maßholder (Acer campestre) ist eine achtbeutelige Pflanze Eine holzige, ästige Stammwurzel. Der Stamm und die Zweige haben eine dicke, rissige und korkig geflügelte Rinde, die jungen Triebe eine glatte und weiche. Die Blätter gegenständig, langgestielt, herzförmig, fünflappig. Die Blüthen am Ende der jungen Triebe in Doldentrauben, gelblichgrün, wollhaarig und klein, theils zwitterig, theils eingeschlechtig. Der Kelch fünfspaltig und wollhaarig; die Blumenkrone fünfblätterig, wollhaarig, grün, wie der Kelch. Die 8 Staubgefäße frei, auf dem Blüthenboden in Kerben einer Scheibe eingefügt. Das Fruchtgefäß aus 2 verwachsenen Früchtchen, hat 2 lange Narben und wächst in 2 einfächerige Flügelfrüchte aus.

Der Feldahorn gibt einen bis zu 30 Fuß hohen Baum, bleibt aber auch oft ein Strauch, in Bergwäldern, Gebüschen und Hecken, und blüht im Mai und Juni. Das weißliche, feste

Holz dient zu Geräthen, die Masern vorzüglich zu Pfeifenköpfen und Dosen. Andere Ahornarten sind der Spitzahorn, der weiße Ahorn und der americanische Zuckerahorn.

19. Die gemeine Heidelbeere, Blaubeere oder Thaubeere, (Vaccinium myrtillus) ist eine achtbeutelige Pflanze. Wurzel weit umherkriechend; Stängel aufrecht, 1 bis 1 1/2 Fuß hoch, ästig; Zweige gedreht, scharfkantig, grün; Blätter eiförmig, kleingesägt, kurzgestielt. Die Blüthen achselständig, kurzstielig, übergebogen, einzeln; Blumenkrone kugelig, blaßröthlich. Acht Staubgefäße. Die Beere schwarz, blaßblau bereift, mit blutroth-violettem Saft. Häufig in Wäldern; blüht im Mai und Juni; ausdauernd. Die Beeren werden frisch, gekocht, eingemacht und gedörrt gegessen.

20. Der edle Lorbeer (Laurus nobĭlis) ist eine neunbeutelige Pflanze. Dieser Baum wächst auf deutschem Boden bloß noch in Südtyrol, dann weiter im Süden, in Kleinasien und Nordafrica. Die Blätter sind bekanntlich immergrün, lederartig, länglich und spitzig; die Frucht eine längliche, dunkelblaue Beere. Das Fruchtfleisch enthält ein wohlriechendes flüchtiges, und der Kern in reichlicher Menge ein fettes Oel, welche beide als Arzneimittel gebraucht werden. Die Blätter dienen als Gewürz. Der Lorbeer besitzt eine schon von den Griechen auf die Römer übertragene und bis auf unsere Zeiten fortgeerbte, dichterische Bedeutsamkeit, wonach mit einer Krone aus dessen Zweigen (Lorbeerkrone) die Verdienste ausgezeichneter Männer geehrt werden. Eine damit zusammenhängende Sage behauptet, daß der Blitz nie in den Lorbeerbaum einschlage.

21. Der gemeine Sauerklee (Oxălis acetosella) ist eine zehnbeutelige Pflanze. Die Wurzel faserig; Wurzelstock kriechend, mit zahnartigen Schuppen; stängellos, 3 bis 6 Zoll hoch; Blätter langgestielt, dreizählig und den Kleeblättern sehr ähnlich. Der Blüthenstiel länger als die Blattstiele, einblüthig, weich behaart, in der Mitte mit einem Deckblatt. Die Blumenblätter weiß oder röthlich, roth geadert, am Grunde gelb. 10 Staubgefäße, ein fünffächeriger Fruchtknoten. Blüht im April und Mai in Laubwäldern und feuchtem Gebüsch; ausdauernd. Das Kraut enthält das von ihm benannte Kleesalz, welches zum Ausmachen von Dintenflecken dient. Auch sonst findet dieß Salz vielfache Anwendung in der Färberei, Chemie und Arzneikunde; es wird jetzt aber leichter anderweitig auf chemischem Wege gewonnen. Da der Sauerklee durch Hängenlassen seiner

sonst wagrecht ausgebreiteten Blättchen bevorstehendes Regen-
wetter anzeigt, so wird er auch Wetterhahn genannt.

22. Die wohlriechende Resede (Resēda odorāta) ist
eine zwölfbeutelige Pflanze. Stängel ½ bis 1 Fuß hoch; Blät-
ter ganzrandig oder dreilappig; Kelch sechstheilig, später auf-
geblasen; Blumenkrone 5blätterig, mit ganzen oder 2- bis 3-
theiligen Blumenblättern, weißlich gelb. 12—24 Staubgefäße.
Die Frucht ist eine oben offene Samenkapsel, die mit 3 kurzen
vorgereckten Spitzen versehen ist. Einjährig. Wegen ihres
Wohlgeruchs in Gärten und Töpfen; stammt aus Nordafrica;
blüht vom Juni bis October. In dieselbe Gattung gehört der
einheimische Wau, welcher einen dauerhaften, gelben Farbstoff
liefert und an sonnigen Rainen und Plätzen, in Weinbergen ꝛc.
wächst.

23. Der Kirschbaum (Prunus avium) ist eine zwanzig-
beutelige Pflanze. Die Wurzel ist eine holzige Stammwurzel
mit vielen Seitenwurzeln, an denen die Wurzelfasern sind.
Der Stamm wird 30—40 Fuß hoch, oft noch höher. Seine
Aeste stehen fast quirlförmig, aufrecht und bilden eine etwas
kegelförmige, oben abgerundete Krone. Die Rinde ist an alten
Stämmen aschgrau und schält sich ab, an jungen Zweigen aber
glänzend rothbraun und weißlich gefleckt. Die Blätter stehen
anfangs büschelig, später abwechselnd, sind eirundlich, zugespitzt,
ungleich- und stumpfgezähnt und haben einen drüsigen Blattstiel.
Die schneeweißen Blüthen kommen je 2—5 aus einer Knospe
mit den Blättern zugleich hervor; die Blüthenstiele sind gegen
2 Zoll lang und kahl. Der Kelch ist einblätterig, fast kugel-
förmig und fünfzähnig. Die Blumenkrone fünfblätterig, weiß
und wohlriechend; die einzelnen Blumenblätter eirund. Die
Staubgefäße zahlreich und mit den Blumenblättern dem
fleischigen Rande des Kelches eingefügt. Der Fruchtknoten
frei, einfach und einfächerig, mit einem Griffel am Ende. Die
Frucht ist eine Steinfrucht, rundlich oder herzförmig, schwarz-
roth oder röthlich oder gelblich.

Der Kirschbaum blüht früh im April; seine Frucht reift
im Juni und ist eine gesunde Speise. Sie wird frisch verzehrt,
gekocht, gedörrt und eingemacht; aus den kleinen Waldkirschen
bereitet man das Kirschwasser. Der Kirschbaum wächst schnell
und leicht und ist sehr fruchtbar. Man zieht ihn aus Kernen;
auch veredelt man ihn durch Pfropfen. Das Holz, gelbröthlich
mit feinen Adern, läßt sich schön poliren und wird vom Schrei-
ner und Violinmacher verarbeitet. Der Kirschbaum mit süßer
Frucht wächst in Wäldern und auf Felsen waldiger Gebirge

durch ganz Deutschland wild; eine andere Art ist die Sauerkirsche, welche die verschiedenen Abarten der Weichsel liefert.

24. Die gemeine Erdbeere (Fragaria vesca) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze. Der Stängel sehr kurz, mit langgestielten dreizähligen Blättern, Ranken treibend; Blüthenschaft lang, behaart; Kelch zehntheilig, bleibend, die weiße Blume fünfblätterig; zahlreiche Staubgefäße, viele Fruchtknoten auf saftigem Fruchtboden; der Fruchtboden wird zur fleischigen Frucht und enthält viele kleine Nüßchen auf der Oberfläche; die Frucht roth, saftig, wohlschmeckend, wohlriechend, gesund. Wächst überall in Gebüschen und Wäldern; blüht im Mai und Juni. In den Gärten werden mehrere Arten der Erdbeere, namentlich die Ananas- und Riesenerdbeere, mit größern Früchten angebaut, welche aber den feinen, mit dem aromatischen Geruch verbundenen Geschmack der Walderdbeere nicht erreichen.

25. Der Holzapfelbaum (Pyrus malus) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze. Die Wurzel ist eine vieläftige, holzige Stammwurzel. Der Holzstamm wird 20—30 Fuß hoch und hat fast wagrecht ausgebreitete Aeste und ruthenförmige Zweige mit langen Dornen. Die Rinde ist in der Jugend glatt und aschgrau, im Alter rauh und etwas aufgerissen. Die Blätter breiteiförmig, kerbiggesägt, kurzgespitzt und weichhaarigfilzig. Die Blüthen, deren Stiele filzhaarig sind, stehen in Dolden beisammen. Der Kelch einblätterig, filzig, fünftheilig, mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend. Die 5 Blumenblätter außen rosenroth, innen weiß und auf dem Kelche eingefügt. Die Staubgefäße in großer Anzahl vorhanden und auf dem Kelche eingefügt. Auf dem verwachsenen Fruchtknoten stehen 4 oder 5 Griffel. Die Frucht ein Apfel, welcher kugelig, an beiden Enden vertieft ist und ein fünffächeriges Kernhaus hat mit eirunden Samenkernen.

Der Holzapfelbaum wächst wild in Wäldern und kommt veredelt in sehr vielen Spielarten vor. Er liebt einen niedrigen, schattigen Standort mit leichter Erde und blüht im April und Mai. Das braune, harte und zähe Holz wird vom Drechsler, Müller, Wagner 2c. gebraucht. Edle Apfelsorten sind z. B. der Calvill, der Himbeerapfel, die Reinetten (sprich Ränetten), die Borsdorfer 2c, deren Früchte zu Speise und zu Apfelwein dienen.

26. Die Hunds- oder Heckenrose (Rosa canīna) ist eine zwanzigbeutelige Pflanze; ein 6—10 Fuß hoher Strauch mit übergebogenen Aesten und aufgerichteten, glänzenden Zweigen. Die Wurzel eine holzige, ästige Stammwurzel; der Stamm

holzig, gerade, stielrund und nebst den Aesten mit Stacheln besetzt, welche stark am Grunde zusammengedrückt und sichelförmig zurückgebogen sind. Die Blätter wechselständig, unpaarig gefiedert mit 5—7 Blättchen und Nebenblättern. Die Blüthen einzeln an den Spitzen der jüngsten Zweige zu 3—5 bei einander. Der Kelch einblättrig und fünfspaltig, seine Röhre krugförmig. Die Blumenkrone fünfblättrig, regelmäßig, dem Kelchrande eingefügt; die Blumenblätter groß, rundlich, blaßroth und wohlriechend. Die Staubgefäße zahlreich dem Kelchrande eingefügt, und gelbliche Staubbeutel. Die Frucht besteht aus mehrern getrennten, einsamigen Früchtchen, die von dem fleischig gewordenen Kelche umgeben sind; sie heißt Hagebutte, ist eiförmig, bleibt bis in den October hart, knorpelig und wird scharlachroth.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen, an Wegen und sonnigen Hügeln; er blüht im Juni. Seine Früchte sind eßbar. Durch den Stich der Rosengallwespe wird an ihm der sogenannte Schlafapfel oder Rosenschwamm erzeugt. Unter die vielen Arten derselben Gattung gehören besonders die hundertblättrige oder Gartenrose nebst der Moosrose, die Monatrose, die weiße Rose, die gelbe Rose, die Zwergrose, alle mit sehr vielen Abänderungen und nur in Gärten gezogen.

27. Das Schöllkraut, Goldwurz, Schwalbenkraut, Lämmerblume (Chelidonium majus) ist eine vielbeutelige Pflanze. Es hat eine starke vielköpfige Wurzel, die außen schwärzlichrostbraun, innen pomeranzengelb ist. Die aufrechten, 2—3 Fuß hohen Stängel sind gabelästig verzweigt, an den Gliedern aufgeschwollen und zottig. Die Wurzelblätter langgestielt, die Stängelblätter kurz gestielt oder fast sitzend; alle groß, fiederspaltig, mit gegenständigen rundlichen Lappen, welche feinbehaart, graugrün und unregelmäßig gekerbt sind. Die Blüthen, welche zu 4—8 in Dolden stehen, haben einen zweiblättrigen, schwachbehaarten Kelch und eine vierblättrige, schön gelbe Blumenkrone. Sie enthalten 16—24 gelbe Staubgefäße. Die Frucht ist eine einfächerige Kapsel mit 2 Klappen und schließt viele Samen ein.

Das Schöllkraut ist wurzelausdauernd und wächst häufig auf schattigen Stellen an Hecken, Zäunen, Mauern und Schutthaufen. Es blüht vom Mai bis September. Die ganze Pflanze enthält einen gelben, scharfen, bittern, betäubenden Milchsaft, der in größeren Gaben als Gift wirkt, aber auch ein wichtiges Arzneimitttel bildet.

28. Der wahre Eisen- oder Sturmhut (Aconītum napellus) ist eine vielbeutelige Pflanze. Die Wurzel rübenartig und ausdauernd, mit mehreren Wurzelfasern. Der Stängel einfach, 3—4 Fuß hoch und mehrfach verzweigt. Die Blätter fünftheilig, dunkelgrün und glänzend. Die Blüthen stehen in lockern Aehren. Der Kelch besteht aus 5 ungleichen, blaugefärbten Blättern, von welchen das obere groß und helmartig ist, die beiden seitlichen rund, und die untern länglich sind. In dem Helme verborgen stehen 2 langgestielte, kappenförmge Blumenblätter. Die Staubgefäße mit behaarten Staubfäden stehen in großer Anzahl auf dem Blüthenboden. Die Fruchtgefäße bestehen in 3—5 nackten Fruchtknoten, aus denen eben so viel bräunliche, nackte Samengehäuse (Balgkapseln) entstehen.

Die Pflanze wächst auf höhern Gebirgen, wird aber auch häufig in Gärten gepflanzt. Sie blüht im Juni und Juli. Andere Arten des Eisenhuts sind der große und der Wolfstod. Alle sind giftig, und der Genuß der Blätter und der rübenähnlichen Wurzeln kann für Menschen und Thiere tödlich werden. Das Gift geht sogar in den von Hummeln und Bienen aus den Blüthen gesammelten Honig über. Pflanzensäuren, besonders Gerbsäure und Essig, dienen als Gegengift.

29. Die kleinblätterige oder Winterlinde (Tilia parvifolia) ist eine vielbeutelige Pflanze; Stamm oft 60 bis 80 Fuß hoch; Rinde am Stamme braunschwarz, an den Zweigen olivenbraun. Blätter klein, schief-rundlich-herzförmig, unterseits meergrün, mit rostbraunen Zotten in den Aderwinkeln. Blüthenstiele 5- bis 7-blüthig; Deckblatt lineallänglich, wellig, grünlich- und gelblichweiß und geadert. Die Blüthen außerordentlich wohlriechend, weißlich ins Grüngelbe. Der Kelch und die Krone 5blätterig; viele Staubfäden; die Kapseln erbsengroß, schiefrundlich. In Wäldern und als Zierbaum angepflanzt. Schnelles Wachsthum und hohes Alter zeichnen die Linde aus. Sie blüht im Juni und Juli. Das weiche Holz zu Geräthen, Schnitzarbeit, Zeichnekohlen; Bast zu Decken, Matten; Blüthe zu Thee.

30. Der Fingerhut (Digitālis purpurēa) ist eine zweimächtige Pflanze. Er zeichnet sich durch seine schief glockenförmige Blume aus, welche fast wie ein Fingerhut aussieht und schön roth gefärbt ist, innen mit viel dunkeln, weiß eingefaßten Fleckchen und langen einzelnen Haaren. Die Blumen sind sehr groß, gegen 2 Zoll lang, in eine sehr lange, einfache Traube gestellt und alle nach Einer Seite hin herabhängend. Von den

vier großen Staubgefäßen sind 2 länger und 2 kürzer. Der Fingerhut kommt hie und da in Bergwäldern wild vor, wird wegen seiner Schönheit in Gärten als Zierpflanze gezogen, blüht vom Juni bis August nnd enthält in all seinen Theilen einen betäubend scharfen Stoff, der die Pflanze in der Hand des Arztes zu einem wohlthätigen Heilmittel macht bei Wassersucht uud Herzkrankheiten. Es gibt auch eine Spielart mit weißen Blumen.

31. Der Reps, Kohlreps, Kohlsaat, Oelkohl, Rübsaat (Brassica napus) ist eine viermächtige Pflanze. Die Wurzel kaum dicker als der Stängel, zweijährig, spindelförmig. Der Stängel gegen 2 Fuß hoch, stielrund, markig und mehrfach verzweigt. Die Blätter wechselständig, bläulichgrün, die untern leierförmig, die obern länglich, mit herzförmigem Grunde den Stängel umfassend. Die Blüthen stehen nicht dicht in Doldentrauben beisammen, welche während der Fruchtzeit in ächte Trauben übergehen. Der Kelch vierblätterig, halboffen und länger als die längsten Staubgefäße. Die Blumenkrone vierblätterig und schön citronengelb, jedes Blatt unten in einen Nagel verlängert. Die 6 Staubgefäße stehen auf dem Blüthenboden; 4 derselben sind lang und 2 kurz. Das Fruchtgefäß bildet einen zweifächerigen Fruchtknoten mit einer samentragenden Scheidewand und hat auf einem kurzen Griffel die Narbe. Die Frucht eine schmale, längliche Schote mit gewölbten Klappen, nur Einem deutlichen Längsnerven und 2 Samenreihen. Die Samen kugelig und schwarzbraun.

Der Kohlreps wird als Winter- und Sommerfrucht angebaut, um aus dem Samen Oel zu gewinnen. Er verlangt ein fettes, stark gedüngtes und gut bearbeitetes Land. Die Aussaat geschieht bei dem häufigern Winterreps im Juli und August; die Blüthe tritt Ende April und Anfang Mai ein, und die Reife ist Ende Juni und Anfang Juli, wann die meisten Schoten gelb sind.

32. Der Wiesenstorchschnabel (Geranium pratense) ist eine einbrüderige Pflanze. Der Stängel aufrecht, 1—2 Fuß hoch, ziemlich rund, ästig, graufilzig und unten meist roth angelaufen. Die Blätter gegenständig, dem Umrisse nach schildförmig, runzelig, 5-, 7-, 9-theilig. Die Blüthen zu zweien auf langen Stielen, mit gestielten Drüsen besetzt, aus den Blattwinkeln kommend. Der Kelch fünfblätterig und bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig, regelmäßig, schön blau oder röthlich. Die 10 Staubgefäße auf dem Grunde etwas verwachsen, ungleich groß. Das Fruchtgefäß aus 5 freien Fruchtknoten mit 5 Grif-

feln um eine Achse und an dieselbe angeheftet. Die 5 Früchtchen einsamig, öffnen sich auf der innern Seite und haben einen langen Schnabel, durch die mit der Achse oder dem Fruchtträger verwachsenen Griffel gebildet; daher der treffende, bildliche Name Storchschnabel.

Der Wiesenstorchschnabel wächst auf nassen Wiesen, in Gebüschen und Hecken, ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August Es gibt noch viele Arten, und nahe verwandt damit sind die so häufig gezogenen Geranien und Pelargonien.

33. Die Futterwicke (Vicia satīva) ist eine zweibrüderige Pflanze. Die Wurzel eine dünne Stammwurzel mit schwachen Fasern. Der Stängel 1—2 Fuß hoch, schwach, gefurcht, kantig, selten verzweigt. Die Blätter paarig gefiedert mit einer Ranke am Ende des Blattstieles; die 10—12 Blättchen abgestutzt. Die Blüthen meist zu 2 in den Blattwinkeln, roth, oder röthlich mit blauer Fahne. Der Kelch einblätterig, fünfzähnig; die Blumenkrone fünfblätterig und bildet eine Schmetterlingsblume. 10 Staubgefäße; bei 9 derselben sind die Staubfäden miteinander verwachsen, der 10te ist frei. Der Fruchtknoten, frei im Kelche, trägt einen knieförmig aufwärts gebogenen Griffel mit einer behaarten Narbe. Die Frucht eine braune, etwas behaarte Hülse mit einer Reihe schwarzer, brauner oder gelblicher Samen.

Die Futterwicke wächst wild unter der Saat, ist einjährig und blüht vom Juli bis August; sie wird aber auch häufig angebaut und grün oder gedörrt als Futter verwendet. Andere Wickenarten sind noch die Vogelwicke, die Bohnenwicke oder Saubohne, die Zaunwicke.

34. Das gemeine Johanniskraut oder Hartheu (Hyperĭcum perforātum) ist eine vielbrüderige Pflanze. Der Stängel aufrecht, 1—2 Fuß hoch, stielrund. Die Blätter gegenständig, sitzend, länglich-eirund, durchscheinend punctirt, weßhalb sie wie mit Nadeln gestichelt aussehen, und am Rande mit schwarzen Drüsen. Die Blüthen kurzgestielt in Doldentrauben. Der Kelch fünftheilig, bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig, größer als der Kelch; die einzelnen Blättchen dunkelgelb, schwarzpunctirt und umgekehrt eirund. Die Staubgefäße sehr zahlreich, gelb, auf dem Grunde in 3 Haufen. Das Fruchtgefäß aus drei Fruchtblättern bestehend, darum dreifächerig, drei Griffel mit rothen Narben; die Frucht eine dreifächerige Kapsel.

Diese Pflanze wächst überall auf sonnigen Hügeln und Bergen, an Wegen und Rainen, besonders in steinigem Boden.

Sie ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis August. Die Pflanze liefert eine rothe Farbe, welche in der Färberei Anwendung finden kann.

35. Die ächte Kamille (Matricaria chamomilla) ist eine verwachsenbeutelige Pflanze. Der Stängel aufrecht, gegen 1 Fuß hoch, ästig. Die Blätter sitzend, länglich; die untersten dreifach-, die mittlern zweifach- und die obersten nur einfach-gefiedert, mit sehr schmalen Fiederblättchen. Die Blüthenkörbchen bilden meist eine große Doldentraube. Der gemeinsame Kelch fast glockenförmig; der Blüthenboden kegelförmig und nackt. Die Blümchen sind von zweierlei Art: die innern röhrig und gelb, die Randblümchen zungenförmig und weiß und bald nach dem Aufblühen zurückgeschlagen. Die Röhrenblümchen haben 5 Staubgefäße mit verwachsenen Staubbeuteln und Fruchtgefäße; die Randblümchen haben bloß Fruchtgefäße.

Die Kamille ist einjährig, wächst überall auf Aeckern, bebauten Stellen und öden Plätzen und blüht vom Mai bis August. Die Blüthen, welche durch einen eigenthümlichen, starken, gewürzhaften Geruch und eben solchen, bitterlichen Geschmack sich auszeichnen, sind bei Schmerzen im Unterleibe zu Arzneien und Aufschlägen sehr wichtig.

36. Die Cichorie, Wegwarte, Hindläufte, Gänsezunge (Cichorium intybus) ist eine verwachsenbeutelige Pflanze. Die Wurzel dick, spindelförmig; der Stängel 1 bis 4 Fuß hoch, kurzsteifhaarig; die Wurzelblätter schrotsägig, die Stängelblätter kleiner und lappig zerschnitten; Blüthenkorb mit blauen zungenförmigen Blümchen. Die Wurzel zweijährig und ausdauernd. Blüht im Juli und August; an Wegen gemein; die Wurzeln verlieren durch Kochen ihre Bitterkeit und dienen deßhalb zu Gemüse. Wird angebaut; die Wurzel als Ersatzmittel für den Kaffee.

37. Das große Knabenkraut, die Orchis (Orchis mascŭla) ist eine stempelbeutelige Pflanze; eine Faserwurzel mit zwei eirunden, unzertheilten Knollen, nämlich einem alten, stängeltragenden und einem neuen, welcher den Keim des Stängels für das folgende Jahr enthält. Der Stängel ein Schaft, aufrecht, 1—1½ Fuß hoch, einfach, dicht beblättert und unten gewöhnlich mit rothen Flecken getüpfelt, oben rothbraun gefärbt. Die Blätter abwechselnd, am Grunde scheidig, breit lanzettförmig, ganzrandig, kahl und die untern rothbraun punctirt. Die Blüthen purpurroth, in einer lockern Aehre am Ende des Schaftes. Die Blüthenhülle blumenartig, unregelmäßig aus 6 Blättern gebildet, die abwechselnd gestellt sind. Das untere von

den 3 innern Blättern bildet eine dreilappige Lippe, welche hinten in einen kegelförmigen, aufsteigenden Sporn übergeht; die drei äußeren Blättchen sind gleich. Die Staubgefäße sind mit dem Stempel genau verwachsen, so daß beide Staubbeutel auf dem Fruchtgefäß erscheinen. Das Fruchtgefäß besteht in einem einfächerigen, vieleiigen Fruchtknoten, der gedreht und mit der Blüthenhülle verwachsen ist, der Griffel ist nicht leicht zu erkennen, da er mit den Staubgefäßen zu der sogenannten Befruchtungssäule verwachsen ist. An der Vorderseite dieser zeigt sich vor den Staubbeuteln ein klebriges Grübchen, welches die Narbe ist.

Diese Pflanze wächst auf Wiesen und Triften und blüht vom Mai bis Juni. Ihre Wurzel ist ausdauernd; die Knollen werden in Apotheken unter dem Namen Salep zur Arznei gebraucht.

38. Die Rothbuche (Fagus sylvatica) ist eine einhäusige Pflanze. Die Wurzel eine Stammwurzel mit starken Aesten. Der Stamm hat 60 bis 100 Fuß Höhe und 2 bis 4 Fuß Durchmesser, hochgestellte einzelnstehende Aeste und eine dichte, eirunde Krone. Die Rinde ist im Alter aschgrau, in der Jugend graugrün. Die Blätter kurzgestielt, eiförmig, fast ganzrandig, glatt und glänzend, in der Jugend haarig, gefranst. Die Blattknospen spindelförmig, hellkastanienbraun und vielschuppig. Die Blüthen getrennt, aber auf demselben Stamme. Die männlichen Blüthen bilden langgestielte rundliche Kätzchen unter den neuen Trieben; sie haben eine fünfblätterige Hülle und 10—20 Staubgefäße. Die weiblichen Blüthen stehen zu 2 oder 3 in röthlichgrünen, runden Köpfchen beisammen, welche eine allgemeine, vierspaltige Hülle haben. Die Frucht hat noch die rauh und stachelig gewordene, in 4 Stücken aufspringende Hülle, besteht in 2—3 lederartigen, dreikantigen, spitzen, braunen Nüssen und heißt Buchel oder Buchecker.

Die Buche ist ein gemeiner Waldbaum und blüht im Mai. Sie liefert ein vortreffliches Brenn- und Nutzholz; als Brennholz nimmt man es wie zum Maßstabe für die Güte der übrigen Holzarten. Die Kohlen aus Buchenholz sind für die Feuerarbeiter am besten; die Asche gibt viel und gute Pottasche. Die Bucheln dienen zur Schweinmast und liefern auch ein schmackhaftes Oel.

39. Die Cypressen-Wolfsmilch (Euphorbia cyparissias) ist eine einhäusige Pflanze. Die Wurzel ausdauernd und braun; die Stängel aufrecht, unten meist röthlich und in der Jugend mit schuppenartigen Blättern besetzt, die später

abfallen und Narben hinterlassen: nach oben sind die Stängel in mehrere Aeste getheilt. Die Blätter abstehend, sitzend, schmal lanzettlich, ganzrandig, kahl, bläulichgrün; sie erinnern entfernt an Cypressen. Die Blüthen in vielstrahligen Afterdolden, welche gabelästig sind und spitze Deckblätter haben, die nach dem Verblühen roth werden. Jede Blüthe hat eine 4- bis 5spaltige Blüthenhülle, außen mit zweihörnigen, drüsigen Anhängen; dieselbe schließt 10 oder mehr Staubgefäße ein, in deren Mitte eine einzelne weibliche Blüthe steht. Der Fruchtknoten dreifächerig und hat 3 gespaltene Griffel.

Diese Pflanze wächst auf trockenen Grasplätzen, Ackerrainen, Triften sehr häufig und blüht vom April bis Juni. Oft ist die Pflanze ganz mit dem Wolfsmilch-Büchsenschwamm bedeckt, wodurch sie in ihrer Entwickelung behindert wird. Die Wolfsmilch enthält einen sehr scharfen Milchsaft, welcher auf der Haut Blasen verursacht und die Warzen vertreiben soll. Die Samen purgiren und betäuben die Fische, wenn sie ins Wasser geworfen werden. Es gibt noch viele andere Wolfsmilcharten, welche auch Eselsmilch und Hundsmilch genannt werden; doch ist Wolfsmilch der beste Namen für dieß Giftgewächs, indem er an unser gefürchtetstes Raubthier anknüpft.

40. Die gemeine Gurke (Cucūmis satīvus) ist eine einhäusige Pflanze. Der Stängel rankig, ästig, saftig, etwas rauh. Die Blätter stehen abwechselnd, sind herzförmig oder undeutlich fünflappig, ungleich gezähnt, fast borstenhaarig. Die Blüthen kurzgestielt und in den Blattwinkeln; Staub- und Fruchtgefäße sind in verschiedenen Blüthen. Der Kelch röhrig, fünfspaltig und bei den weiblichen Blüthen mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die einblätterige Blumenkrone steht auf dem Kelchrande, ist fünftheilig, gelb und bei den männlichen Blüthen besonders groß. Die 5 Staubgefäße sind auf der Blumenkrone eingelenkt. Der unterhalb der Blumenkrone stehende Fruchtknoten der weiblichen Blüthen hat 3 dicke, zweitheilige Narben. Die Frucht ist fleischig, drei- bis sechsfächerig, länglich und warzig. Die Samen zahlreich, breitgedrückt, eirund und mit einer lederartigen Samenhaut.

Die Gurke, welche aus dem mittlern und südlichen Asien stammt, wird in den Gärten allgemein angepflanzt, ist einjährig und blüht vom Juni bis September. Die unreifen Früchte werden als Salat benützt und eingemacht.

41. Die gemeine Kiefer oder Föhre (Pinus sylvestris) ist eine einhäusige Pflanze. Eine holzige, sehr ästige Stammwurzel mit weit umherkriechenden Aesten. Der Stamm

schlank, stielrund, 60—80 Fuß hoch, unten eine rissige, oben und an den alten Aesten eine mit einer sich ablösenden, zimmtbraunen Oberhaut überzogene Rinde; am Hauptstamme quirlständige, an den Aesten wechselständige Zweige; das Holz alter Stämme im Herzholze gelblich mit röthlichen, dichten Jahresringen, im Splinte weiß, sehr harzreich, grobfaserig, leicht spaltbar und sehr dauerhaft. Die Blätter platte, rundliche, oben fast rinnige, stechende, meergrünliche Nadeln, je zwei aus kurzen braunen Scheiden und immergrün. Die Blüthen in endständigen Kätzchen, eingeschlechtig, aber Kätzchen mit männlichen und weiblichen Blüthchen auf der nämlichen Pflanze. Die männlichen Kätzchen schön gelb, 1—1½ Zoll lang, aus vielen kleinen Kätzchen traubig zusammengesetzt; die Staubbeutel immer je 2 auf einem Schüppchen der gemeinschaftlichen Achse. Die weiblichen Kätzchen meist einzeln, eirund, purpurröthlich und einfach, haben viele steife, in einander geschobene Schuppen; unter jeder Schuppe 2 platt ausgebreitete Fruchtknoten, ohne Griffel und Narbe. Die Frucht ein Zapfen, dessen holzige Schuppen länglich, etwas dreiseitig, an der verdickten Spitze eckig und schwarzbraun sind, reift erst im zweiten Jahre. Jede Schuppe trägt 2 braunrothe, eiländliche, geflügelte Nüsse an ihrem Grunde, die erst im dritten Jahre ausfallen.

Die Kiefer wächst im mittlern und nördlichen Europa und Asien auf sandigem Boden und blüht vom Mai bis Juni. Sie ist ein wichtiger Waldbaum und kann ein Alter von 400 Jahren erreichen.

42. **Die große Brennnessel** (Urtīca dioica) ist eine zweihäusige Pflanze. Der **Stängel** 1—4 Fuß hoch, gerade, einfach, vierkantig und mit feinen, steifen Haaren besetzt, die einen ätzenden Saft enthalten, der beim Stich in die Haut fließt und eine brennende Empfindung verursacht. Die **Blätter** gegenständig, langgestielt, länglich herzförmig, grobgesägt, dunkelgrün. Die Blüthen klein, grünlich, in hängenden Rispen, welche zu 2 aus den Blattwinkeln kommen. Männliche und weibliche Blüthen sind völlig getrennt. Die männliche Blüthe hat eine viertheilige Blüthenhülle, in deren Grund 4 freie Staubgefäße eingefügt sind.

Die Nessel wächst allgemein an Wegen, Hecken, Gebüschen und auf Schutthaufen und blüht vom Juli bis September. Die jungen Blätter werden als Gemüse und Viehfutter benützt, und der Bast dient zur Verfertigung des Nesseltuches.

43. **Der gemeine Wachholder** (Junipĕrus commūnis) ist eine zweihäusige Pflanze. Als Strauch und als Baum;

Blätter, Nadeln genannt, zu 3; Blüthen eingeschlechtig; männliche Kätzchen zahlreich, eirund, kürzer als die Blätter, rostgelb; weibliche Blüthen grünlich; Frucht, Beerenzapfen bildend, im ersten Jahre grün, mit 3 Spitzen, im zweiten genabelt, bläulich schwarz, weißlich bereift, kugelig.

Auf dürren Hügeln, in trockenen Wäldern; blüht vom März bis Mai. Die Beeren enthalten Wachholderzucker und Wachs, dienen zum Räuchern, werden als Heilmittel gebraucht (Wachholdermus), zu Branntwein, als Gewürz an mancherlei Speisen, als Hausmittel (nebst Brodkrumen, Salz, Essig) gegen Kopfschmerz, Rheumatismus. Die Beeren erregen die Thätigkeit der Gefäße, Nieren und der Haut und befördern die Verdauung.

44. **Der Hanf** (Cannăbis satīva) ist eine zweihäusige Pflanze; eine einjährige spindelförmige Stammwurzel mit einigen Fasern; ein aufrechter, 2—4, oft auch 8 und mehr Fuß hoher Stängel, eckig, kurzhaarig, scharf, hohl, einfach oder ästig. Die Blätter kurzhaarig, scharf, dunkelgrün, auf der Unterfläche blaß; die untern und mittlern Blätter groß, langgestielt, in 9, 7 oder 5 schmallanzettliche, zugespitzte, scharfgesägte Lappen fingerförmig zerschnitten; die obern Blätter kurzgestielt und nur dreilappig. Staub- und Fruchtgefäße auf verschiedenen Pflanzen. Die männlichen Blüthen in ästigen, schlaffen, kurzen Blüthentrauben aus den obern Blattwinkeln, meist zu 2 oder 3 beisammen; ihre Blüthenhülle grünlich, einblätterig, tief fünftheilig, ausgebreitet und in deren Grunde 5 Staubgefäße eingefügt. Die weiblichen Blüthen kleiner, in den obern Blattwinkeln gepaart und stiellos; ihre Blüthenhülle einblätterig, scheidenförmig, an der innern Seite gespalten; ein einfacher, freier Fruchtknoten mit 2 Narben. Die Frucht eine einsamige Nuß, eirund, grünlich- und weißlichgrau und von der Blüthenhülle lose umgeben.

Diese Pflanze stammt aus Südasien, wird aber seit den ältesten Zeiten in Europa angebaut. Die Blüthezeit vom Juni bis August. Der Hanf riecht frisch sehr stark, unangenehm und betäubend, wirkt innerlich genommen wie Opium. Der Stängel liefert durch seinen Bast den Stoff zu Zwirn, Stricken, Segeltuch, Leinwand 2c.; der Same gibt ein fettes Oel und dient vielen Vögeln zur Nahrung. Der Hanf verlangt einen lockern, feuchten und sehr fetten Boden. Der Hanf mit männlichen Blüthen wird **Fimmel**, Hanfhahn oder fälschlich Hänfin genannt, der weibliche Saathanf oder Hanfhenne.

45. Der Ackerschachtelhalm, das Zinnkraut, Pferde- oder Katzenschweif (Equisētum arvense) ist eine blüthenlose Pflanze. Der Stock ist unterirdisch, gegliedert, kriechend. An den Gelenken treibt er Wurzelfasern und viele dicke Knollen, aus welchen neue Pflanzen hervorkommen. Der Stängel oder Schaft erscheint in doppelter Gestalt, als fruchtbarer und als unfruchtbarer Schaft. Der Fruchtschaft erscheint zeitig im Frühjahre, wird etwa eine Spanne lang, ist gegliedert, astlos, rund, gestreift und von blaß gelbbrauner Farbe; am Ende trägt er die Früchte in einem Zapfen und stirbt nach der Fruchtreife ab. Dieser Zapfen ist ährenförmig und hat um seine Achse mehrere wirtelförmige Ausbreitungen, an deren Unterfläche die kegelförmigen Säckchen (Sporenbehälter) hängen, in denen die Keimkörner (Sporen) enthalten sind. Der unfruchtbare Schaft kommt erst im Sommer aus dem Wurzelstocke hervor, wird länger als der vorige, ist gegliedert, grün, gestreift, vierkantig und etwas scharf; er hat einfache, wirtelständige, vierkantige, grüne Aeste. Die Blätter beider Schäfte stehen in Wirteln an den Gelenken des Schaftes, sind häutig, sehr schmal, lanzettlich und braun.

Der gemeine Schachtelhalm ist gemein auf sandigen, feuchten Aeckern, an Rainen, in schlechten Wiesen als ein sehr schwer zu vertilgendes Unkraut, der Wurzelstock ausdauernd, die Blüthezeit im April. Der unfruchtbare Schaft dient zum Reinigen des Zinngeschirrs.

46. Der Fliegenschwamm oder Fliegenpilz (Agarĭcus muscarius) ist eine blüthenlose Pflanze. Der Strunk (Stiel) dick, unten knollig, gefüllt oder hohl, rund, mit einem Ringe und weiß oder gelblich. Der Hut in der Jugend kugelig, später schirmförmig ausgebreitet und gewölbt und im Alter flach oder vertieft; über 6 Zoll im Durchmesser; oben glänzend, blutroth oder gelbroth, häufig mit weißen Warzen; unten weiße, zarte, häutige Blätter, welche in zarten Schläuchen die Keimkörner oder Sporen enthalten.

Der Fliegenschwamm wächst in lichten Waldungen, hauptsächlich in Nadelwaldungen und erscheint im Spätsommer und Herbste. Er ist sehr giftig, und wird frisch oder getrocknet, in Stücken zerschnitten und in Milch eingeweicht, zur Tödtung der Fliegen benutzt. Der Name liefert eines der gebräuchlichsten Beispiele jener eigenthümlichen Pflanzennamen, die nach einem Thiere gebildet sind, für welches sie schädlich, ja tödlich wirken.

47. Der Adler- oder Saumfarren (Pteris aquilīna) ist eine blüthenlose Pflanze; hat einen senkrecht gehenden, spin-

deligen, ausdauernden Wurzelstock mit wenigen Wurzelfasern und von schwarzbrauner Farbe. Aus ihm treibt ein 2—5 Fuß hoher Wedel, welcher dreitheilig ist und doppelt gefiederte Aeste hat; die einzelnen Fiederblättchen lanzettlich, ganzrandig, die untern fiederspaltig. Beim schrägen Durchschnitte des Wurzelstocks und untern Wedeltheiles zeigt sich auf der Schnittfläche eine durch hellere Bogenlinien ausgezeichnete Figur, die einige Aehnlichkeit mit dem Bilde eines Doppeladlers hat. Die Blüthen fehlen gänzlich. Die Früchte bilden Häufchen, welche am Rande der Fiederblättchen linienförmig fortlaufen. Die Behälter der einzelnen Früchtchen heißen Sporenbehälter, da sie die Sporen oder Keimkörner enthalten.

Man findet diesen Farren in bergigen Wäldern, gewöhnlich in Menge beisammen.

48. Der keulenförmige Bärlapp (Lycopodium clavātum) ist eine blüthenlose, halbstrauchartige Pflanze; Stängel 2—3 Fuß lang, oft auch länger, kriechend, sehr ästig, beblättert, stielrund, inwendig holzig und durch starke, holzige Wurzelfasern im Boden befestigt. Die Aeste meist aufrecht, gabelig, wie der Stängel beblättert nnd zum Theil fruchttragend. Die dicht gedrängten Blätter sind klein, glänzendgrün, linealisch, scharf zugespitzt und endigen in ein wasserhelles, einwärts gekrümmtes Haar. Im Frühlinge kommen aus der Spitze der Aeste 2 bis 4 Zoll lange, steife, gerade Blüthenstiele, die oben 2 walzenförmige Aehren tragen. Diese haben an einer fadenförmigen Spindel eiförmige, zugespitzte Deckblättchen, unter welchen die Früchte sitzen. Die letzteren sind nierenförmig, nackt, springen bei der Reife auf und enthalten sehr viele, gelbe, staubfeine Keimkörner, unter dem Namen Hexenmehl, Bärlappsamen oder Lycopodium bekannt.

Diese Pflanze wächst auf bergigen Haiden, in moosigen Waldungen, an unfruchtbaren dürren Orten; ihre Früchte reifen im Juli und August. Der Keimstaub wird in den Apotheken zum Bestreuen der Pillen gebraucht, zum Trockenen wunder Stellen der Haut, zur Nachahmung des Blitzes.

IV. Mineralien.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Gegenstände heißen Mineralien; denn sie wachsen nicht und nehmen keine Nahrung zu sich, sondern sind dadurch entstanden und größer

geworden, daß gleichartige Theile sich von außen an einander gesetzt haben; sie verwittern an der Luft und bilden so die verschiedenen Bodenarten.

Man bringt sie in folgende Abtheilungen, welche man Classen nennt:

1. Brenze, 2. Metalle, 3. Erden und Steine, 4. auflösliche Salze.

Verhältniß des Mineralreichs zum Thier- und Pflanzenreiche.

Der unmittelbaren Beziehungen zwischen Mineral- und Thierreich sind nur sehr wenige. Ziegen, Schafe, Hirsche, Rinder lecken Salz und Salpeter von Gestein und Mauern, wo sie dessen habhaft werden können, aus natürlichem Triebe, um die Verdauung zu befördern, und mit Vortheil erhalten die Hausthiere eine Beigabe von Kochsalz zu ihrem Futter. Den letzteren geben wir auch als Heilmittel in Krankheiten Schwefel, Alaun und andere mineralische Producte, welche übrigens meistens künstlich dargestellt sind. Sonst ist die ganze Bedeutung des Mineralreichs für die Thiere nur eine mittelbare, da ohne das Mineralreich die Pflanzen nicht existiren könnten, welche selbst wieder eine Vorbedingung für das Leben der Thiere bilden. Der Boden trägt theils unmittelbar, theils und vorzüglich nur mittelbar zum Wachsthume der Pflanzen bei. Jeder natürliche tragbare Boden ist nun aus der Zertrümmerung und Zersetzung der verschiedenen Gesteine hervorgegangen und geht theilweise noch daraus hervor. Die Gesteine erlitten und erleiden nämlich durch chemische und mechanische Einwirkung von Luft und Wasser, sowie durch den beständigen Wechsel der Temperatur eigenthümliche Veränderungen, es erfolgt eine allmähliche Zerstörung der Mineralien, ihr Zusammenhang geht verloren, sie verwittern, und es entstehen daraus Erdarten, welche den Wachsthum der Pflanzenwelt mehr oder minder begünstigen. Der so entstandene Boden nimmt Feuchtigkeit, Wärme und Luft auf und theilt dieselben den Pflanzen mit, worin man hauptsächlich dessen Einwirkung auf den Pflanzenwachsthum zu suchen hat. Er enthält auch einen bedeutenden Theil der Pflanzennahrung und wird also

theilweise und sehr allmählich von den Pflanzen aufgezehrt. Schon um denselben ihren Standort zu verleihen, ist der Boden erforderlich; die Pflanzen befestigen sich mit den Wurzeln im Boden, selbst solche, die wenig Nahrung durch sie aus der Erde ziehen, sondern mehr von der Luft leben, wie die, welche auf Dächern, Felsen und Mauern wachsen. Dabei sehen wir, daß oft ein und derselbe Boden sich für eine Pflanze geeigneter zeigt, als für die andere, was offenbar von den Bestandtheilen desselben herrührt, indem jede die Nahrung, welche sie ihrem Baue gemäß bedarf, aus wesentlich verschiedenen Bodenarten wird nicht mit gleichem Erfolge ziehen können. Die Pflanzenwelt erscheint um so reicher und üppiger, je mehr die Gebirgsarten und deren Verwitterungsproducte geeignet sind, ihren Wachsthum zu befördern.

Die wichtigsten mineralischen Nahrungsmittel der Pflanzen sind Kalk und Bitterkalk, Gyps, Steinsalz, Salpeter, Kieselspathe, phosphorsaure Kalkerde (Apatit), Eisenoxyd, die Bestandtheile der Dammerde oder des Humus, und manche Stoffe, die nur mit noch andern verbunden im Mineralreiche vorkommen oder erst bei der Verwitterung entstehen, als kohlensaures Kali (Pottasche).

---

1. Der gemeine Kalkstein gehört zu den Erden und Steinen. Er hat ein dichtes Gefüge und kommt in derben Massen vor, welche oft dickschieferig sind. Er ist lange nicht so hart als Quarz, doch härter als Gyps (seine Härte ist 3,0). Sein spec. Gewicht ist 2,6 bis 2,7. Er ist undurchsichtig oder höchstens an den Kanten durchscheinend, matt oder nur schwach schimmernd. Seine Farbe sehr mannigfaltig: graulich, gelblich, roth, braun, schwarz, oft gefleckt, geflammt, geadert. Er besteht aus Kalkerde und Kohlensäure, fast zu gleichen Theilen verbunden, und enthält öfter noch Kieselerde, Thonerde, Kohlentheile, Eisenoxyd beigemischt. Mit Säuren (Schwefel-, Salpeter- oder Salzsäure) braust er stark auf; er brennt sich in starker Hitze mürbe, leichter und ätzend, weil die Kohlensäure ausgetrieben wird, saugt begierig und mit Erhitzung das Wasser ein, mit dem er sich verbindet (das Löschen des Kalks). Der gebrannte heißt Aetzkalk und zerstört Thier- und Pflanzenstoffe leicht.

Ein Gemenge aus Kalk und Thon, wozu oft noch Quarzsand kommt, heißt Mergel; wenn er ¼ Thon enthält, wird er zu hydraulischem Kalke gebrannt.

Der dichte Kalkstein ist allgemein verbreitet und bildet mächtige Gebirgsmassen. Er enthält sehr viele Versteinerungen

von Muscheln, Schnecken und anderen Thieren. Der schöngefärbte oder gefleckte Kalkstein, welcher polirt ist, heißt bunter Marmor und dient zu Säulen, Tischplatten ꝛc. Sonst dient der Kalkstein als Bau- und Pflasterstein, als Flußmittel beim Eisenschmelzen, als Zusatz beim Glase. Der gebrannte Kalk dient zu Mörtel, zum Tünchen, in der Seifensiederei und Gerberei, zum Düngen ꝛc.

Die Kreide besteht ebenfalls aus Kalk und Kohlensäure, ist nicht sehr fest, sondern erdig, abfärbend, rauh und läßt sich leicht schaben. Gewöhnlich ist sie weiß, oft auch gelblich oder grau. Sie kommt in großen Lagern vor und bildet in vielen Ländern ganze Gebirge, z. B. in England, Frankreich, an der Küste Pommerns. Hier schließt sie viele Feuersteine und Versteinerungen von Thieren, besonders von Muscheln und Schnecken ein. An der Luft verwittert sie und bildet dann Kreide- oder Kalkboden. Gegen Säuren und beim Glühen verhält sie sich wie der Kalkstein.

Man gräbt die Kreide aus und benutzt sie zum Schreiben und Zeichnen, zum Poliren der Metalle, zum Tünchen.

1. Nenne gemeinsame Merkmale von Kalk und Kreide! 2. Wie unterscheiden sie sich?

2. Der gemeine Quarz gehört zu den Erden und Steinen. Er kommt in Krystallen vor, welche sechsseitige Doppelpyramiden oder sechsseitige Säulen bilden; oft aber auch in derben Massen, in Körnern und sehr häufig als Sand. Er ist so hart, daß er am Stahle Funken gibt und Glas ritzt (seine Härte ist 7,0); sein spec. Gewicht beträgt 2,5 bis 2,7. Er ist durchsichtig bis durchscheinend und undurchsichtig, meist weiß oder grau, oft auch gelb, braun und roth, selten blau oder grün, und dabei fett- oder glasglänzend. Der Bruch ist muschelig oder splitterig. Er besteht fast aus reiner Kieselerde, mit welcher nur bei einigen Abarten ein wenig Thonerde, Eisen- oder Manganoxyd ꝛc. gemischt ist. Für sich allein ist er unschmelzbar; aber mit Natron oder Pottasche schmilzt er im Feuer zu Glas.

Der gemeine Quarz ist außerordentlich verbreitet; er ist ein Gemengtheil vieler Gesteine, bildet den Hauptbestandtheil des Sandsteins und befindet sich überall im Geschiebe und Sande. Er wird zur Bereitung des Glases und in den Porcellanfabriken benutzt; der Quarzsand dient außerdem noch zu Mörtel, zu Formen in Gießereien, zum Poliren, der Sandstein zum Bauen,

zu Mühlsteinen. Abarten sind der Bergkrystall, der Amethyst, der Achat, der Jaspis, der Holzstein.

Der Feuerstein besteht gleichfalls fast ganz aus Kieselerde und ist ebenso hart. Er hat meist eine graue oder gelbliche Farbe und ist etwas durchscheinend. Beim Zerschlagen zeigt er einen muscheligen Bruch und gibt sehr scharfkantige Stücke. Beim Glühen verhält er sich wie der Quarz.

Man findet ihn als Kugeln in Kreidelagern und Kalkbergen, besonders in Norddeutschland, in England, Frankreich ꝛc. Aus ihm wird mittelst verschiedener Hämmer der Feuer- und der veraltete Flintenstein geschlagen; auch dient er zur Bereitung des Flintglases, das zu Fernröhren unentbehrlich ist, und des englischen Steingutes.

1. Vergleiche den Quarz mit dem Feuerstein! 2. Wie verhalten sich Quarz und Kreide im Wasser und Feuer?

3. Der Töpferthon gehört zu den Erden und Steinen. Er ist stets nur derb, dabei erdig, weich und zerreiblich, undurchsichtig und matt; hängt mehr oder weniger an der feuchten Lippe und gibt beim Anhauchen einen eigenthümlichen Geruch. Mit Wasser wird er weich zu einem bildsamen Teige und durch den Strich glänzend. Er fühlt sich fettig an und ist im reinen Zustande weiß, oft auch gelb, roth, braun, grün, grau, welche Farbe fast immer von fein vertheilten Theilchen von Kohle und Eisenoxyd herrührt. Er besteht aus wasserhaltigen Verbindungen von Thonerde und Kieselerde in verschiedenem Verhältniß, und enthält oft noch kohlige, erdharzige Theile, Eisen oder Kalk beigemischt. Der Thon wird durch Glühen hart und zieht sich stark zusammen.

Der Töpferthon ist sehr allgemein verbreitet, überdeckt Ebenen und bildet Hügel. Er dient zu Ziegeln und Backsteinen, zu Töpferwaaren, zu Steingut, feuerfesten Steinen ꝛc.

Abarten des Töpferthones sind der Pfeifenthon, der Lehm, der Letten. Andere Thonarten sind: der Kohlenschiefer (Schieferthon), der Dach- und Tafelschiefer, die Gelberde (Ochergelb).

Vergleiche den Töpferthon mit dem Quarz, mit der Kreide!

4. Das Zinn ist ein Metall. Es ist in seinem reinen Zustande fast silberweiß, starkglänzend, von hakigem Bruch, weich, dehnbar, sehr leichtflüssig, 7mal schwerer als Wasser und rostet nicht. Aber in diesem reinen Zustande kommt es in der Erde nicht vor, sondern nur als Erz. Das reichste und am häufigsten vorkommende Zinnerz ist der Zinnstein. Derselbe ist

häufig krystallisirt, oft auch derb, sehr schwer und von brauner Farbe.

In Europa liefert England das meiste Zinn, dann folgen Sachsen und Böhmen. Der Gebrauch des Zinns ist mannigfaltig; es dient zu Gefäßen, zum Belegen der Spiegel, gibt mit Kupfer Glocken- und Kanonenmetall, mit Blei und Wismuth das Schnellloth, dient zum Verzinnen von Eisen, Kupfer und Messing.

5. Das Eisen ist ein Metall. Es kommt in der Natur außerordentlich häufig vor, aber selten gediegen, sondern vielmehr mit anderen Stoffen zu Erzen verbunden. Gediegenes Eisen findet sich fast nur in Meteorsteinen; es ist im Bruche hakig, metallglänzend, stahlgrau; spec. Gewicht von 7,5 bis 7,8; stark auf die Magnetnadel wirkend. Das meiste Eisen wird aus Erzen, z. B. Roth- und Brauneisenstein, Magneteisenstein gewonnen und als Stab-, Gußeisen oder Stahl verarbeitet. Es ist das wichtigste Metall und namentlich als ein hartes Metall bekannt.

Beschreibe den Gebrauch des Stabeisens, Gußeisens und des Stahles!

6. Das gediegene Kupfer ist ein Metall. Es kommt in Würfeln, Achtflachen, d. h. Krystallen, welche von 8 gleichseitigen Dreiecken begränzt sind, und in Pyramidenwürfeln vor, welche häufig reihenweise an einander gewachsen sind. Am häufigsten findet man es zackig, ästig, eingesprengt oder in derben Massen. Der Bruch ist hakig, die Härte gering, die Eigenschwere 8,4—8,9. Es hat eine eigenthümlich rothe Farbe mit ziemlich starkem Metallglanz, ist sehr geschmeidig, dehnbar, undurchsichtig, zeigt einen kupferrothen Strich, läuft bräunlich an, gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch und zeichnet sich durch einen starken Klang aus. Das gediegene Kupfer erscheint mit etwas Eisen verunreinigt; es ist sehr strengflüssig und überzieht sich nach dem Erkalten mit schwarzem Oxyd. Mit Wasser und Luft zugleich in Berührung zieht es zuerst Sauerstoff an, wodurch es dunkelfarbig wird; dann nimmt es noch Wasser und Kohlensäuere auf und bildet so einen grünen Ueberzug, Grünspan oder Kupferrost genannt. In Salzsäure löst es sich mit blauer, in Salpetersäure mit grüner Farbe auf, die Kupferauflösungen sind giftig.

Das gediegene Kupfer findet sich auf Gängen und Lagern in den Gebirgen in Begleitung von Kupfererzen, kommt jedoch in Deutschland selten vor. Das metallische Kupfer wird aus

mancherlei Kupfererzen gewonnen, z. B. aus Kupferkies. Es ist sehr wichtig und nützlich: es dient zu Münzen, Geschirren, Werkzeugen, Blasinstrumenten, Beschlägen und Schmucksachen, zu Messing, Glockengut, Draht, zu mancherlei Farben.

1. Vergleiche das Kupfer mit dem Eisen! 2. Nenne gemeinsame Merkmale an Kupfer und Zinn; ebenso unterscheidende Merkmale!

7. Der Rotheisenstein ist ein Metall. Er kommt selten in Krystallen vor, welche dann Rautenflache und Tafeln bilden, sondern meist in faserigen, schuppigen, dichten, erdigen Stücken. Er ist spröde; seine Härte verschieden; oft weich und zerreiblich. Von Farbe ist er eisenschwarz, stahlgrau in's Rothe übergehend und glänzt schwach metallisch. Der Strich kirschroth bis röthlichbraun. Er besteht aus 7 Theilen Eisen mit 3 Theilen Sauerstoff und ist durch Thon oder Kieselerde verunreinigt. Vor dem Löthrohr ist er unschmelzbar, wird durch starkes Glühen schwarz und magnetisch und gibt durch Anwendung von Flußmitteln in starkem Feuer ein mehr oder weniger reines Eisen. Der Rotheisenstein ist sehr verbreitet und wird auf Lagern und Gängen angetroffen. Nach der verschiedenen Beschaffenheit seines Vorkommens wird er verschieden benannt, z. B. rother Glaskopf oder Blutstein, wenn er faserig, und äußerlich nierenförmig oder traubig ist; dichter Rotheisenstein, wenn er keine Fasern unterscheiden läßt, derb und in Massen vorkommt; rother Eisenocher oder Ocker, wenn er von erdiger Beschaffenheit ist. Erscheint der Rotheisenocker mit thonigen Massen gemengt, so entsteht Thoneisenstein; zu den Thoneisensteinen gehört auch der Röthel. Der Rotheisenstein gibt ein gutes Eisen.

8. Der Bleiglanz ist ein Metall. Er bildet als Krystalle besonders den Würfel und das Achtflach; kommt aber auch derb, in Massen, eingesprengt, in Körnern vor. Er ist spröde und besitzt geringe Härte; ist undurchsichtig, metallglänzend, bleigrau, bisweilen bunt angelaufen und im Strich graulich schwarz. Der Bleiglanz besteht aus 85 bis 86 Theilen Blei und 15 bis 14 Theilen Schwefel, und hat oft Silber, Kupfer, Eisen ꝛc. beigemengt. Vor dem Löthrohr entwickelt er unter Knistern Schwefeldämpfe und schmilzt dann zu Blei. Im Scheidewasser löst er sich auf und läßt den Schwefel als ein gelbes Pulver zurück.

Der Bleiglanz kommt sehr häufig in den Gebirgen auf Gängen und Lagern vor, z. B. bei Freiberg in Sachsen und am Harz, und aus ihm wird das meiste Blei gewonnen. Nach

der Art des Vorkommens unterscheidet man blättrigen Bleiglanz, dichten oder Bleischweif, erdigen oder Bleischwärze, Bleimulm. Er wird zu reinem Blei, zu Bleiglätte, zur Glasur von Töpferwaaren verwendet.

Vergleiche den Bleiglanz und Rotheisenstein!

9. **Das Blei** ist ein Metall. Es ist bläulichgrau, stark glänzend und gibt beim Reiben einen eigenthümlichen Geruch. Es ist leicht schmelzbar, sehr weich und daher klanglos und wiegt 10 – 12mal schwerer als das Wasser. In Säuren löst es sich leicht auf und bildet mit denselben ein gefährliches Gift. Gediegen kommt das Blei nicht leicht vor; aber als Erz ist es sehr verbreitet. Aus demselben wird es gewonnen, besonders aus Bleiglanz.

Wegen seiner Geschmeidigkeit wird das Blei zu allerlei Gegenständen brauchbar; es dient zu Röhren bei Wasserleitungen, zu Dachrinnen, zu Dachbedeckungen, zu Fensterblei, Flintenkugeln, Flintenschrot, zur Buchdruckerschrift 2c.; aus ihm wird Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß, Bleizucker u. s. w. bereitet.

Welche gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale haben Blei und Zinn, Blei und Eisen?

10. **Der Bernstein** ist eine Brenze. Derselbe ist eine dichte, harzige Masse und kommt in stumpfeckigen, rundlichen Stücken und in Körnern vor von rauher Oberfläche; selten ist er eingesprengt in Braunkohle und Sandstein. Oft schließt er Pflanzenreste und Insecten ein. Er ist verschieden gelb, glänzend wie Fett, etwas schwerer als Wasser, durchsichtig bis durchscheinend, hat einen flachmuscheligen Bruch, wird durch Reiben stark elektrisch. In der Hitze schmilzt er, verbrennt mit gelber Flamme und angenehmem Geruch und hinterläßt einen kohligen Rückstand.

Der Bernstein ist das Harz einer untergegangenen Baumart; man findet ihn in Braunkohlenlagern, und häufiger an den Ufern des Meeres, besonders der Ostsee, von den Wellen ausgeworfen. Er dient zu allerlei Schmuck und kleinen Kunstarbeiten, zu Firnissen und zum Räuchern 2c.

11. **Die Steinkohle oder Schwarzkohle** ist eine Brenze. Sie bildet oft mächtige Lager, ist derb oder eingesprengt. Ihr Gefüge ist gewöhnlich schieferig, oft auch dicht und erdig. Härte und die Eigenschwere gering. Von Farbe pechschwarz, graulich schwarz und braunlichschwarz; ihr Strich

ebenso; dabei ist sie fettglänzend und undurchsichtig. Sie besteht aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff und enthält Beimengungen von Erden und schweren Metalltheilen, besonders Schwefelkies. Vor dem Löthrohre verbrennt sie mit leuchtender Flamme und einem erdharzigriechenden (bituminösen) Rauch, und hinterläßt die erdigen und metallischen Theile als Asche. Beim Glühen in verschlossenem Raume gibt sie eine Menge Leuchtgas.

Die Steinkohlen finden sich vorzüglich auf Lagern in Abwechselung mit Sandstein und Schieferthon, der viele Pflanzenreste enthält, und sie selbst sind wohl aus verschütteten Pflanzen entstanden. Man trifft sie an z. B. bei St. Ingbert, Bexbach, Saarbrücken, in Westphalen, Sachsen, Böhmen, Schlesien, England rc. Sie dienen zum Heizen und zur Gasbeleuchtung. Abarten der Steinkohlen sind die Schiefer- oder Blätterkohle, die Grobkohle, die Rußkohle, die Pechkohle.

12. Der Diamant ist eine Brenze. Er findet sich entweder krystallisirt oder in Körnern; bei größter Vollkommenheit wasserklar, sonst von irgend einer lichten Farbe, durchsichtig bis durchscheinend, von eigenem starken Glanze (Diamantglanz), wird durch Reiben stark elektrisch. In gut verschlossenen Gefäßen ist er bei den höchsten Hitzgraden feuerfest, unter dem Zutritte der Luft aber verbrennt er bei der Silberschmelzhitze langsam mit einem phosphorischen Scheine. Das Product der Verbrennung ist Kohlensäure, der Diamant besteht aus reinem Kohlenstoffe. Weder die stärksten Säuren, noch irgend ein anderer Stoff greifen ihn an.

Der Diamant kommt nur in drei Ländern auf der ganzen Erde vor, in Ostindien im Lande Golconda, auf Borneo rc., dann in Brasilien und in Europa auf der Westseite des Urals. Jedermann kennt den Diamant oder Demant ebenso gut als den härtesten, wie als den kostbarsten aller Körper. Seine Härte ist = 10,0. Er wird nach dem Karat verkauft, das Karat ungeschliffen etwa 22 fl., und der Preis steigt mit dem Gewichte im Verhältnisse des Quadrats. Der sogenannte Pitt oder Regent, der Krone von Frankreich gehörig, wiegt 136 Karat und wird auf mehr als 2 Millionen geschätzt. Die unreinen Diamanten werden zum Bohren und Graviren harter Steine, zum Glasschneiden und, zu Pulver (Diamantbord) zerstoßen, zum Schleifen des Diamants selbst und anderer Edelsteine angewandt. Wenn er geschliffen und mit mehreren Flächen versehen ist, zeigt er ein lebhaftes Farbenspiel, welches

mit den Ausdrücken Wasser uud Feuer bezeichnet wird. Die vorzüglichsten geschliffenen heißen Brillanten (spr. Briljanten.)

13. Der Alaun ist ein auflösliches Salz. Er besteht aus Thonerde, Schwefelsäure, Wasser und Kali, und krystallisirt in Achtflachen, kommt aber fast nur als Auswitterung vor. Er ist weiß, glänzend wie Glas, durchsichtig bis durchscheinend, ungefähr so hart wie Gyps, so spröde wie Steinsalz, zeigt beim Zerschlagen einen muscheligen Bruch und ist mehr als $1\frac{1}{2}$mal so schwer als Wasser. Im Wasser löst er sich auf, schmeckt süßlich-herb und zieht dabei zusammen.

Er kommt öfters in andern Steinarten vor, wird aber gewöhnlich künstlich bereitet aus Alaunstein und Alaunschiefer. Man benutzt ihn vielfach, namentlich in der Färberei, Weißgerberei, beim Leimen des Papieres, in der Wundarzneikunde u. s. w.

14. Der Eisenvitriol oder grüne Vitriol ist ein auflösliches Salz. Er bildet nur kleine, haarförmige Krystalle, kommt aber meist tropfsteinartig und nierenförmig, oder derb und als Ueberzug vor. Seine Härte und sein Gewicht gering. Er ist durchscheinend bis halbdurchsichtig, glasglänzend, span- bis lauchgrün, ins Bläuliche und Weiße übergehend. Der Geschmack süßlich und sehr stark zusammenziehend. Er besteht aus 27 Th. Eisenoxydul, 31 Th. Schwefelsäure und 42 Th. Wasser, ist im Wasser leicht auflöslich, verwittert an der Luft und wird gelb, indem er Sauerstoff anzieht.

Der Eisenvitriol findet sich vorzüglich in alten Gruben und bildet sich bei der Zersetzung von Schwefel- und Magnetkies, auch bei der Verwitterung von kieshaltigem Schiefer, Mergel, Thon, Kohle. Durch Auslaugen dieser Gesteine, Abdampfen der vitriolischen Flüssigkeit und nachfolgende Krystallisation wird der im Handel vorkommende Eisenvitriol gewonnen. Man braucht ihn zum Schwarzfärben, zur Dinte, zu Berlinerblau, zu Vitriolöl.

1. Vergleiche die Steinkohle und den Bernstein! 2. Welche gemeinsamen Merkmale haben Alaun und Eisenvitriol, und worin unterscheiden sie sich? 3. Gib unterscheidende Merkmale an von dem Eisenvitriol und dem Eisen! 4. Ordne die beschriebenen Mineralien: a. nach ihrem Verhalten im Wasser; b. nach ihrem Verhalten im Feuer; c. nach ihrer Farbe; d. nach dem Grade ihrer Härte!

Zweite Stufe.

Classen und Ordnungen.

I. Der Mensch.

1. Der menschliche Körper gleicht fast einer Walze, welche im Allgemeinen von vorn nach hinten, am Kopfe aber von den Seiten zusammengedrückt ist. Alle Theile sind nach links und rechts gleichmäßig vertheilt. Eine Linie, die *Mittellinie*, von oben nach unten durch die Mitte des Körpers gehend, theilt denselben in zwei gleiche Hälften, die linke und die rechte. Zweifach vorhandene Theile sind von dieser Mittellinie gleichweit entfernt, z. B. Augen, Ohren, Arme, Beine. Einfach vorhandene Theile liegen in dieser Linie, so daß sie durch ihre Mitte geht, z. B. die Stirne, die Nase, der Mund, die Zunge, das Brustbein. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle getheilt, in jener sind das Herz und die Lungen, in dieser die Verdauungsorgane.

2. *Die Knochen.* Im Innern des menschlichen Körpers sind feste Theile; sie heißen Knochen, und machen zusammen das *Knochengerüste* aus. Ohne Bekleidung von Fleisch heißt dasselbe *Gerippe* oder *Skelett*. Man unterscheidet an demselben: a) *Knochen des Kopfes*, welche zusammen den Schädel und das Angesicht bilden. Besondere Knochen im Kopfe sind die Zähne. Sie stehen in den beiden Kinnladen, und man unterscheidet $^{4}/_{4}$ Vorder-, $^{1.1}/_{1.1}$ Eck- und $^{5.5}/_{5.5}$ Backenzähne. b) *Knochen des Rumpfes*, welche die Brust und den Bauch bilden. Den Haupthalt bekommt der Rumpf durch die Wirbelsäule; sodann hat er noch die Rippen und das Brustbein. c) *Knochen der Glieder*, welche besonders durch Gelenke mit einander verbunden und sehr beweglich sind.

Die Knochen dienen als die Hauptstütze der weichen und als die Beschützer der edelsten Theile und sind für die Bewegungen von der größten Wichtigkeit. Die meisten Knochen sind beweglich mit einander verbunden. Man heißt diese Verbindungen *Gelenke*. Im Innern sind viele Knochen hohl und enthalten *Mark*. Bei Kindern sind die Knochen noch sehr weich und biegsam; im Alter werden sie hart und spröde.

3. Die Muskel. Sie sind das, was man Fleisch an dem Körper nennt. Sie liegen unter der Haut und bedecken die Knochen, an welche sie durch die Sehnen angeheftet sind. Jeder Muskel besteht aus Fasern, welche durch feine Häutchen in Bündel zusammengehalten werden. Gewöhnlich sind die Muskel roth gefärbt. Sie bewirken die Bewegung des Körpers, und man unterscheidet Beuger und Strecker; jene gehen über die innere Seite des Gelenkes, diese über die äußere. Man kann die Muskel eintheilen in Kopf-, Rumpf- und Gliedermuskel. Fleißige Bewegung, besonders in freier Luft, ist sehr gesund; sie stärkt die Muskel und macht den Körper gewandt.

4. Die Nerven. Sie geben dem Körper die Empfindung und bewirken zugleich, daß derselbe durch die Muskel bewegt werden kann. Die Nerven erscheinen als weiße Fäden von verschiedener Dicke. Die meisten Nerven kommen von dem Hirne und dem Rückenmark und verbreiten sich paarweise in dem ganzen Körper, indem sie zu den Muskeln, den Eingeweiden, den Sinneswerkzeugen und der Haut gehen und sich dort in's Unendliche verzweigen. Das Hirn liegt im Kopfe in der Schädelhöhle, ist sehr zart und wird durch 3 Häute und die festen Knochen des Kopfes gegen Verletzung geschützt. Man unterscheidet das große und das kleine Hirn. Das Rückenmark liegt in der Wirbelsäule und ist eine Fortsetzung des Hirnes. Außerdem gibt es noch die Eingeweidenerven, welche die Empfindung in den Eingeweiden und die unwillkürlichen Bewegungen derselben verursachen. Sie heißen auch Bauch- oder Rumpfnerven.

5. Die Sinne. Der Mensch kann auf fünferlei Weise die Dinge um sich her wahrnehmen: er kann fühlen, schmecken, riechen, hören, sehen. Die Fähigkeit wahrzunehmen ist ein Sinn. Der Mensch hat 5 Sinne. Sie heißen Gefühl, Geschmack, Geruch, Gehör, Gesicht. Die leiblichen Werkzeuge (Organe) für dieselben heißen Sinneswerkzeuge oder Sinnesorgane. Vier derselben sind am Kopfe.

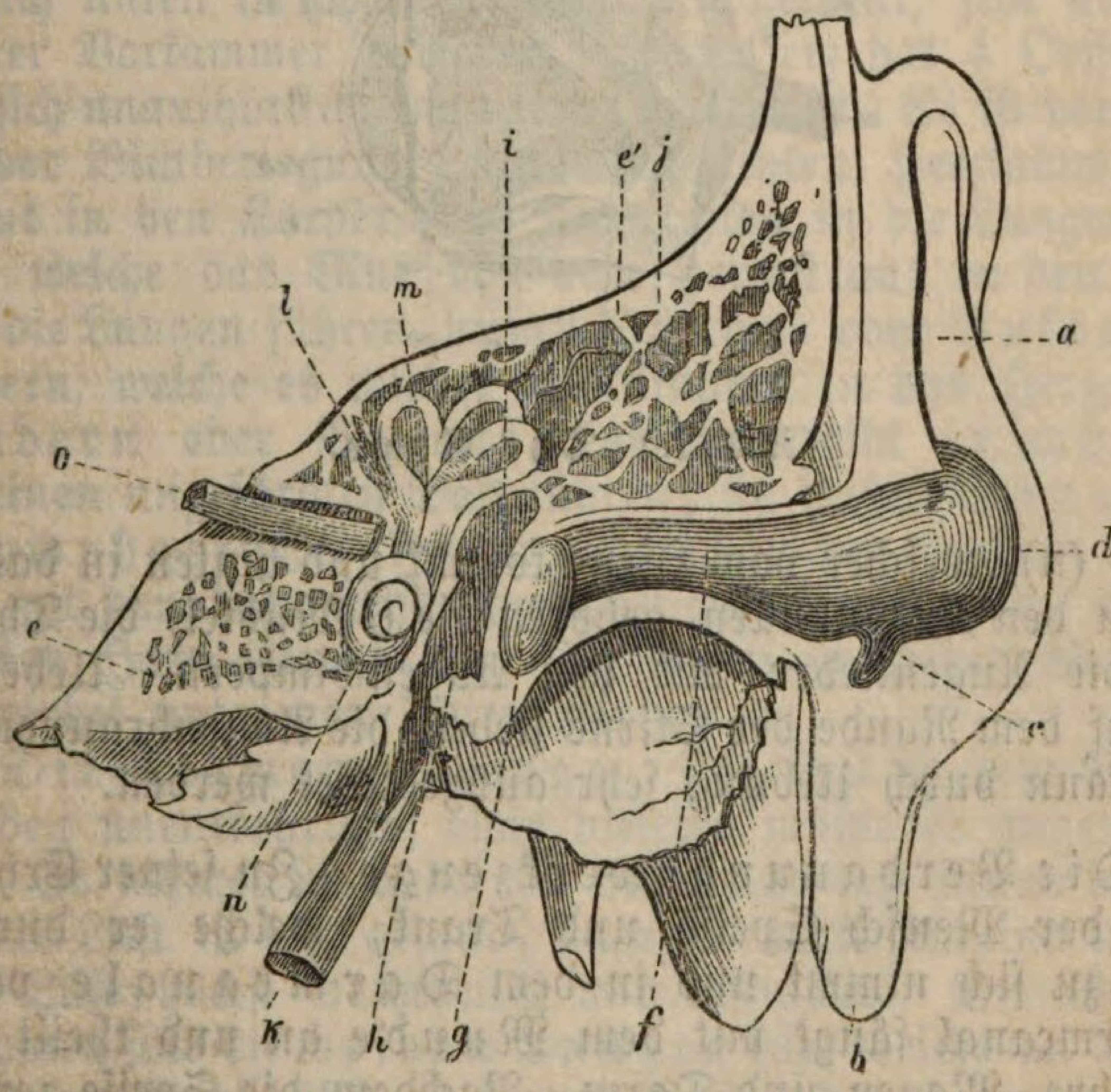
Die Haut ist das Sinneswerkzeug des Gefühls. Sie umgibt den ganzen Körper und besteht aus 3 Lagen. Durch die feinen Schweißlöcher in der Haut dunstet der Körper beständig aus. Sehr schädlich ist es, wenn die Ausdünstung durch Erkältung oder durch Unreinlichkeit unterdrückt wird. Reinlichkeit stärkt die Haut sehr und befördert die Gesundheit. An allen Stellen, besonders aber auf dem Kopfe, ist die Haut mit Haaren bewachsen. Dieselben sind hornartig, hohl, ohne Gefühl und erhalten ihre Nahrung aus der Haut. Das feinste Ge-

fühl in den Fingerspitzen, weil hier viele Nerven zusammenkommen.

Die Zunge ist das Werkzeug des Geschmacks. Sie liegt im Munde, ist fleischig und sehr beweglich. Unten ist sie durch das Zungenbändchen befestigt und wird durch den Speichel beständig feucht erhalten. Mit der Zunge werden die Speisen geprüft. Auch dient sie zum Schlucken und ist zum Sprechen unentbehrlich.

Die Nase ist das Werkzeug des Geruchs. Man unterscheidet die äußere und die innere Nase; jene hat unten die Nasenflügel und die Scheidewand, neben welcher die beiden Nasenlöcher sind; diese besteht in den beiden Nasenhöhlen mit den innern Nasenlöchern, welche in die Rachenhöhle führen. Eine zarte empfindliche Schleimhaut breitet sich an den Flächen der Nasenhöhlen aus. Dieselbe sondert viel Schleim ab und ist der Sitz des Geruchs.

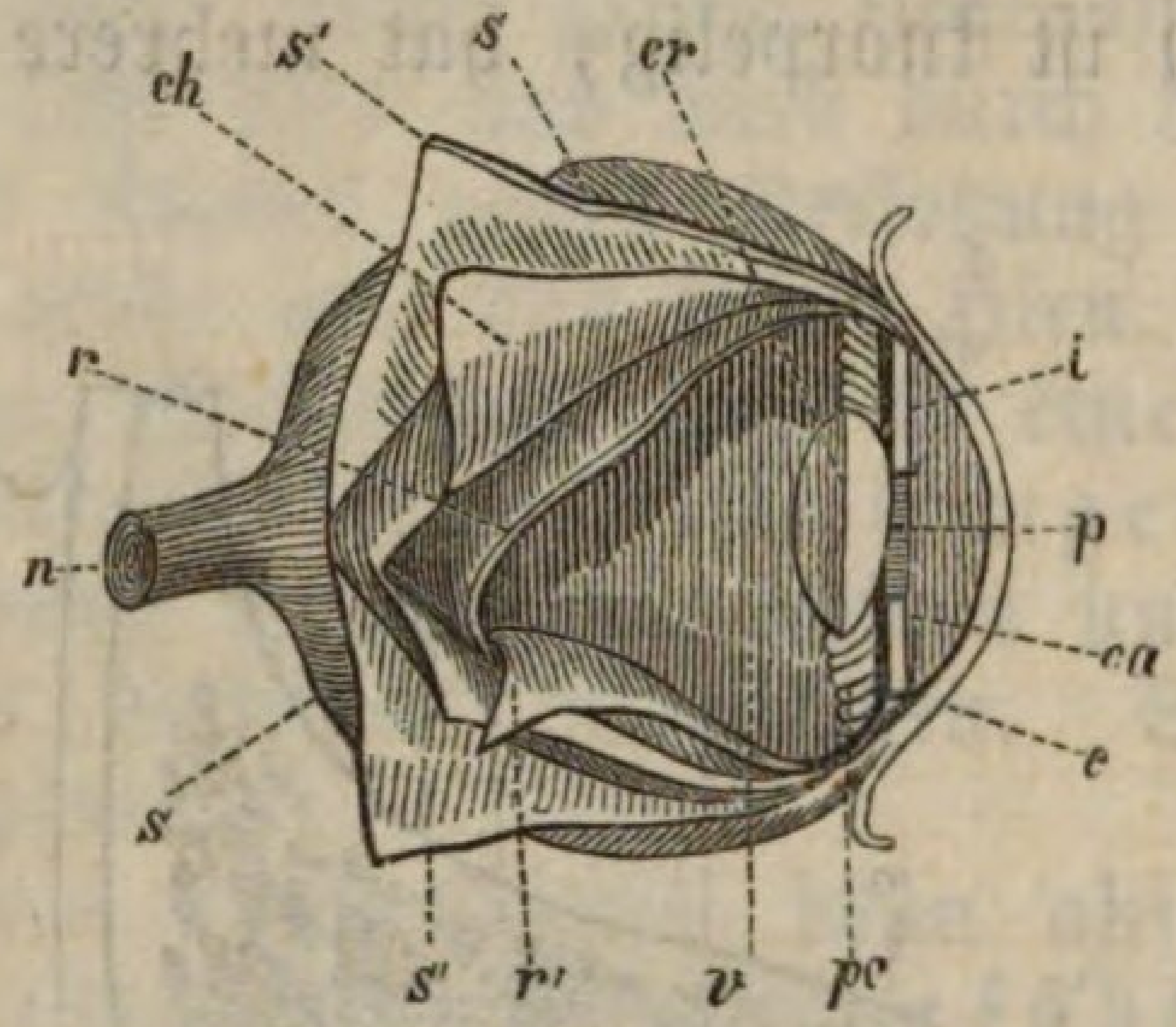
Das Ohr ist das Werkzeug des Gehörs. Man unterscheidet das äußere, mittlere und innere Ohr. Das äußere Ohr oder die Ohrmuschel (a) ist knorpelig, hat mehrere Windungen und



(Abb. 1.) **Das Ohr.**

den äußeren Gehörgang (f). Es fängt den Schall auf. Das mittlere Ohr oder die Trommelhöhle (h) enthält die 4 Gehörknöchelchen, steht mit dem Munde durch eine Röhre in Verbindung und wird durch das Trommelfell (g) von dem Gehörgange geschieden. Es leitet den Schall weiter. Das innere Ohr oder das Labyrinth liegt ganz in der Knochenmasse des Kopfes und besteht aus der Schnecke (n), dem Vorhofe (l) und den 3 cirkelförmigen Gängen (m). In ihm entsteht der Schall eigentlich. Das Gehör kann durch Uebung außerordentlich vervollkommnet werden.

Das Auge ist das Werkzeug des Gesichts. Die Augen liegen in besondern knöchernen Höhlen unter der Stirne neben der Nase. Jedes Auge besteht aus dem Augapfel und den Augenhüllen. Der Augapfel ist rund und besteht aus 3 Häuten, von welchen der Glaskörper (v), die Krystalllinse (cr) und die wässerige Feuchtigkeit umhüllt werden. Sein Hauptbestandtheil ist der



(Abb. 2.) **Das Auge.**

Sehnerv (n), welcher vom Hirne kommt und hinten in das Auge geht. Zu den Augenhüllen gehören die 6 Muskel, die Thränendrüse, die Augenlieder mit den Augenwimpern. Ueber dem Auge auf dem Rande der Stirne stehen die Augenbraunen. Das Gesicht kann durch Uebung sehr ausgebildet werden.

6. Die Verdauungswerkzeuge. Zu seiner Erhaltung braucht der Mensch Speise und Trank, welche er durch den Mund zu sich nimmt und in dem Darmcanale verdaut. Der Darmcanal fängt mit dem Munde an und theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm. Nachdem die Speise zermalmt ist, wird sie in einzelnen Bissen durch die Speiseröhre hinab-

geschluckt in den Magen. Derselbe liegt in dem obern Theile des Bauches, ist häutig und verdaut mit Hülfe des Magensaftes die Speisen. In dem schlauchartigen, vielfach gekrümmten Darme wird die Verdauung fortgesetzt; hauptsächlich aber wird der Nahrungssaft in demselben abgesondert. Außer dem Darmcanal liegen im Bauche noch: auf der rechten Seite unter den Rippen die Leber, welche die Galle bereitet; auf der linken Seite am Magen die Milz, welche gleichfalls bei der Verdauung mitwirkt.

Die Speisen bereitet sich der Mensch vorher auf die mannigfaltigste Weise zu; manche genießt er auch roh. Der gesündeste Trank ist das Wasser. Wer mäßig ißt und trinkt, erhält sich dadurch seine Gesundheit; durch Unmäßigkeit dagegen machen sich die Menschen oft krank.

7. Die Gefäße. Aus dem Nahrungssafte entsteht das Blut. Dasselbe ist roth, warm, flüssig und beständig in Bewegung, so lange der Mensch lebt. Aus dem Blute bilden sich alle Theile des Körpers. Das Blut bewegt sich in den Adern. Diese gehen von dem Herzen als lange, häutige Röhren aus, verbreiten sich in dem ganzen Körper und werden durch Verzweigung immer feiner. Das Herz hängt in der Brusthöhle. Es ist stumpfkegelförmig, im Innern hohl und von oben nach unten in zwei Herzkammern getheilt, jede aber noch mit einer Vorkammer versehen. Das Herz hat 4 Oeffnungen, bewegt sich unaufhörlich, man sagt: es schlägt. Es ist der Mittelpunct der Blutbewegung. Aus der linken Herzkammer geht das Blut in den Körper, aus der rechten in die Lungen. Die Adern, welche das Blut von dem Herzen aus in den Körper oder in die Lungen führen, heißen Schlag- oder Pulsadern; die andern, welche es wieder zurückführen in das Herz, heißen Blutadern oder Venen. Außerdem gibt es noch Adern, welche einen ungefärbten Saft führen; sie heißen Saugadern oder Lymphgefäße. Ferner gehören zu den Gefäßen auch die Nieren mit den dazu gehörigen Theilen. Sie sondern aus dem Blute den Harn (Urin) ab. Sie liegen zu beiden Seiten der Lendenwirbel unter den letzten Rippen.

8. Die Athmewerkzeuge. Die Luft ist dem Menschen zum Leben unentbehrlich; ohne dieselbe müßte er augenblicklich sterben. Er athmet sie durch die Nase und den Mund beständig ein; reine Luft ist sehr gesund, dagegen wirkt unreine und verdorbene Luft höchst nachtheilig und erstickend. Die Werkzeuge zum Athmen sind die beiden Lungen (d), welche an der Luftröhre in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens hängen. Die Luftröhre (b), deren oberster Theil der Kehlkopf (a)

heißt, besteht aus einer häutigen Röhre mit Knorpelringen und geht im vordern Theile des Halses hinunter in die Lungen.



(Abb. 3.) **Die Athmewerkzeuge.**

Diese sind sehr locker, schwammig und bestehen aus feinen Blut- und Luftgefäßen (c und e), die eigentlich die Verzweigungen der Adern und der Luftröhre sind. Die Lungen sind in beständiger Bewegung, indem sie sich wechselweise zusammenziehen und wieder ausdehnen. In den Lungen wird das Blut erfrischt und von unreinen Theilen gereinigt. Durch die Lungen und besonders durch die kunstvolle Einrichtung des Kehlkopfes ist ferner der Mensch im Stande, sprechen zu lernen und mancherlei Töne hervorzubringen.

9. Bewegung und Schlaf. Die einzelnen Körpertheile des Menschen sind der mannigfaltigsten Bewegung fähig. Die Bewegungen, welche zur Erhaltung des Lebens nothwendig sind, geschehen unfreiwillig und darum ununterbrochen fort, so lange der Mensch lebt; ihr Aufhören bringt den Tod. Solche unfreiwillige Bewegungen sind die Thätigkeit des Herzens, der Lungen, der Verdauungswerkzeuge, des Hirns. Andere Bewegungen hängen von unserem Willen ab; sie sind willkürlich. Dies ist der Fall mit der Bewegung der Glieder und ihrer Theile, sowie mit der Ortsbewegung. Es ist unglaublich, zu welcher Fertigkeit und Mannigfaltigkeit es der Mensch in diesen

Bewegungen durch Uebung bringen kann. Fleißige Uebung in der Bewegung des Körpers macht denselben nicht nur gewandt und stark, sondern trägt auch zur Erhaltung der Gesundheit sehr viel bei.

Jede Bewegung erschöpft die Kraft und hat Müdigkeit zur Folge; darum bedarf der Mensch von Zeit zu Zeit der Ruhe, um sich zu erholen und wieder neue Kraft zu sammeln. Die vollkommenste Ruhe genießt der Mensch im Schlafe. Die von der Natur zum Schlafen bestimmte Zeit ist die Nacht. Zu viel Ruhe und Schlaf erschlafft den Körper und macht ihn träge.

1. Welche Bestimmung haben die Knochen des Menschen? 2. Welche Bestimmung haben die Nerven? 3. Was bewirken insbesondere die Rumpfnerven? 4. Nenne die Hauptorgane des Verdauungsapparates nebst ihren Verrichtungen! 5. Nenne die Theile der Athmewerkzeuge, und was sie verrichten! 6. Beschreibe das menschliche Auge! das Ohr! die Körperhaut! 7. Vergleiche die Sinne des Menschen mit einander!

II. Das Thierreich.

I. Säugethiere.

Die nachfolgend beschriebenen Thiere heißen Säugethiere; denn sie haben Säugwarzen und gebären lebendige Junge, welche sie eine Zeit lang mit Milch säugen. Die Säugethiere haben ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Aeußerlich an demselben liegen die Muskel, welche mit Adern und Nerven durchzogen sind. Die Rumpfhöhle ist durch das Zwerchfell in die Brust- und Bauchhöhle geschieden. In der letzteren liegen die Verdauungswerkzeuge, nämlich der Magen, der Dünn- und Dickdarm, die Leber, die Milz. In der Brusthöhle liegt das Herz, welches 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen hat. Das Blut ist roth, warm und macht wie bei dem Menschen einen doppelten Kreislauf. Die Lungen hängen zu beiden Seiten des Herzens in der Brusthöhle; die Luftröhre hat am obern Ende einen Kehlkopf. Die Sinnesorgane sind alle vorhanden.

Allermeist sind die Säugethiere mit Haaren bedeckt und haben 4 Beine, Zähne, fleischige Lippen und Ohrmuscheln.

Man bringt sie in 10 Abtheilungen, welche Ordnungen heißen: 1. Vierhänder, 2. Handflügler, 3. Raubthiere, 4. Beutelthiere, 5. Nagethiere, 6. zahnlückige Thiere, 7. Einhufer, 8. Zweihufer, 9. Vielhufer, 10. Wallthiere.

1. Die Hauskatze (Felis domestica) ist ein Raubthier. Der Körper langgestreckt und mit kurzen weichen Haaren von verschiedener Farbe bedeckt. Die Haut ist leicht ablösbar. Der Kopf rund und dick, und hat 2 wenig hervorstehende Kinnladen. In denselben sind die Zähne eingekeilt, nämlich $^{6}/_{6}$ Schneidezähne, $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckzähne, $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenzähne. Die Körperhaut bildet an den Kinnladen die Lippen, von welchen die Oberlippe mit langen Tast- oder Schnurrhaaren versehen ist. Die Zunge vorn abgerundet, rauh und sehr beweglich. Die Nase ragt nicht hervor, ist klein, vorn kahl und öffnet sich mit 2 Nasenlöchern. Die Augen nach vorn gerichtet, groß, rund, gelblichgrün, leuchten des Nachts, und jedes hat 2 bewegliche Augenlieder. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer spitzigen, steifen, inwendig nackten Ohrmuschel. Der Hals dünn, kurz, walzenförmig; der Rumpf schlank und walzenförmig. Der Rücken sehr biegsam; läuft hinten in einen geringelten, langen, zugespitzten Schwanz aus. Die Brust stärker als der Bauch, und an beiden die Saugwarzen oder Zitzen in 2 Reihen. Die Beine mittelmäßig lang, äußerlich aus 3 Hauptttheilen: Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß bestehend. Ein Vorderfuß hat 5, ein Hinterfuß 4 Zehen. An denselben hakenförmig gekrümmte, spitzige, einziehbare Krallen; die Sohlen behaart. Die Katze tritt mit den Zehen auf. Gesicht und Gehör erscheinen unter den Sinnen am schärfsten.

Das Weibchen bringt jährlich zweimal, jedesmal 3—5 Junge zur Welt und säugt sie eine Zeit lang mit der Milch seiner Zitzen. Das Junge ist behaart, aber blind und zahnlos.

Die Katze ist fast über die ganze Erde verbreitet; sie lebt als Hausthier, nährt sich vorzüglich von Fleisch und Milch, frißt aber auch Pflanzenkost. Sie ist reinlich, naschhaft, falsch, gewöhnt sich mehr an das Haus, weniger an den Menschen; sie klettert geschickt, sieht bei Nacht gut und wird durch Streichen stark elektrisch. Die Katze fängt Mäuse und Ratten, tödtet aber aber auch Tauben und anderes Geflügel; aus ihren Därmen macht man Saiten.

Der Löwe (Felis leo) hat einen gedrungenen Körper; ein gewaltiges Gebiß; er ist einfarbig braungelb; Schwanz mit Endquaste versehen; 6 bis 8 Fuß lang; Männchen mit einer Mähne; ein kräftiges, gewandtes, nächtliches Raubthier, das

vom Fleische lebt, seine Beute im Sprunge ergreift, besonders fliehende Menschen und Thiere; in Africa und Asien.

2. Das Rind oder der Hausochse (Bos taurus) ist ein Zweihufer. Das junge Thier heißt Kalb, das zweijährige Färse, das Männchen Stier, das Weibchen Kuh und der verschnittene Stier Ochse. Das Rind ist ein großes, plumpes Thier, gegen 4—5 Fuß hoch, mit kurzen Haaren bedeckt, welche meist braunroth, aber auch anders gefärbt sind. Der Kopf länglich-vierkantig und dick; die Stirne groß, breit und flach, in der Mitte mit einem Busch gekräuselter Haare. Die beiden Hörner bleibend, rund, hohl, halbmondförmig nach vorn gekrümmt. Von den beiden Kinnladen ist die untere von der Seite beweglich. In denselben sind die Zähne, nämlich $^0/_8$ Schneidezähne, keine Eckzähne, $^{6.6}/_{6.6}$ Backenzähne. Die Lippen und die nicht hervorragende Nase schwarz oder fleischfarbig und unbehaart; die Zunge fleischig und groß. Die großen, schwarzen Augen meistens trübe und haben 2 bewegliche Augenlieder. Die Ohren haben einen äußern Gehörgang mit einer langen, inwendig behaarten und beweglichen Ohrmuschel, welche fast wagrecht absteht. Der Hals stark; an ihm und an der schmalen Brust eine lange Wamme. Der Rumpf plump und kaum noch einmal so lang als dick. Der Rücken steif; läuft in einen langen Wedel aus. Das Kreuz nicht gerundet; die Hüften flach und ragen stark hervor. Am Bauche zwischen den Hinterbeinen sitzt das Euter mit 4 Saugwarzen. Die Beine sind stark und kräftig und bestehen aus Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß. Am Fuß 4 Zehen, jede in einer hornartigen Scheide. Die vordern berühren den Boden, und heißen Hufe; die Hinterzehen Afterhufe. Die Sinne sind nicht scharf.

Das Rind und alle Zweihufer haben einen vierfachen Magen, von denen der erste Wanst oder Pansen heißt, der zweite Haube oder Netzmagen, der dritte Buch (Psalter, Kalender), Lesemagen oder Mannigfalt, der vierte Lab- oder Fettmagen. Die gekaute Nahrung wird im Wanst und Netzmagen erweicht, dann nach neuern Forschungen in dem Buche zu Kugeln geballt, welche in das Maul gehen, um noch einmal gekaut oder wiedergekäut zu werden, woher die Zweihufer auch Wiederkäuer heißen; endlich geht der wiedergekäute Bissen in den Labmagen, wo die eigentliche Verdauung vor sich geht.

Die Kuh geht 9 Monate trächtig, bringt jährlich 1 Junges zur Welt und säugt dasselbe eine Zeit lang mit der Milch ihres Euters. Das Junge ist behaart, sehend und hat bei der Geburt schon 2 bis 4 untere Schneidezähne.

Das Rind ist über die ganze Erde als Hausthier verbreitet; es nährt sich von Gras und Kräutern aller Art, ist träge, langsam, wenig gelehrig, der Blick traurig. Die Kuh ist sanft, der Stier muthig und unbändig, seine Waffen sind die Hörner, mit denen er seinen Feind durchbohrt. Das Rind ist vielen Krankheiten unterworfen. Der Nutzen des Rindes ist außerordentlich groß. Es dient zum Ziehen; sein Fleisch wird gegessen; die Milch der Kuh dient mannigfaltig als Nahrungsmittel, zu Butter und Käse. Der Talg gibt Kerzen und Seife, die Haut Leder. Die Hörner und Hufe geben Kämme und Drechslerarbeiten, die Knochen Knöpfe, Dung ꝛc. Die Haare dienen zum Auspolstern.

3. Der gemeine Fuchs (Canis vulpes) ist ein Raubthier. Er ist ohne den Schwanz über 2 Fuß lang, mit einem dichten Pelze bedeckt, welcher oben dunkelgelbroth, unten aschgrau, an der Schwanzspitze weiß ist und eine graue Grundwolle hat. Der Kopf dick, abgeplattet und geht in eine zugespitzte Schnauze aus, auf deren Lippen starke Borstenhaare stehen. Die drei Zahnarten sind $^{6}/_{6}$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckz., $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenz. Die Nase hervorstehend, unbehaart, feucht, schwarz. Die Augen stehen schräg, wodurch das Gesicht einen Ausdruck von Verschmitztheit erhält; die Ohren aufrecht, spitz und kurz. Der Hals stark, der Rumpf schlank, nach hinten dünner und trägt 2 Reihen Saugwarzen an Brust und Bauch; der Schwanz gerade, buschig, $1^{1}/_{4}$ Fuß lang und hat auf der Wurzel eine Drüse (Viole), die eine geronnene, wie Veilchenduft riechende Fettigkeit enthält. Die Beine kurz; an einem Vorderfuß 5, an einem Hinterfuß 4 Zehen mit starken, uneinziehbaren Krallen; die Fußsohlen behaart. Der Fuchs tritt mit den Zehen auf. Das Weibchen bekommt im April 3—7 Junge, welche röthlichgraue Haare, aber 10—14 Tage lang geschlossene Augen haben.

Der Fuchs gräbt sich Höhlen, benutzt auch verlassene Dachsbaue zur Wohnung; er hat eine bellende Stimme, scharfe Sinne, ist gefräßig, listig, vorsichtig und scheu. Er ist in ganz Europa, Nordasien und Nordamerica verbreitet, lebt in Wäldern, Vorhölzern und Haiden, nicht fern von den Menschen; seine Nahrung besteht in Mäusen, Hasen, Geflügel, Honig, Weintrauben, Maikäfern ꝛc. Sein Balg gibt Pelzwerk; sein Fleisch kann gegessen werden. Den Jagden thut er Schaden; nützt aber auch.

Der Wolf (Canis lupus) hat eine gelblichgraue, mit Schwarz untermischte Farbe; den langen, buschigen Schwanz trägt er zwischen die Hinterbeine gezogen, wie ein furchtsamer Hund. Er ist einem großen Schäferhunde ähnlich und wird

über $3^1/_2$ Fuß lang. Der Wolf ist in Europa das gefährlichste Raubthier; in Deutschland zeigt sich glücklicher Weise selten einer, desto häufiger aber ist er in Frankreich und noch mehr im östlichen Europa. Trotz seiner großen Stärke ist er feig, und nur der Hunger macht ihn muthig genug, Menschen anzugreifen, wie es denn in Frankreich und Rußland nichts Seltenes ist, daß Menschen von ihm zerrissen werden; sonst aber fällt er Schafe, Ziegen, Rehe, Hirsche, Pferde und Rinder an. Aas verschmäht er ebenfalls nicht und ist überhaupt ein gefräßiges, unersättliches Thier. Der Wolf bellt nicht, sondern heult gräßlich. Die Wölfin wirft jährlich einmal 3—9 Junge. Der Winterbalg liefert ein gutes Pelzwerk und heißt die Wildschur. Diejenigen, welche Leichen ausscharren, werden Währwölfe genannt.

4. Der gemeine oder braune Bär (Ursus arctos) ist ein Raubthier. Der Körper schwer, dick, mit langen, braunen Haaren, der Schwanz kurz; er tritt mit dem ganzen Fuße auf; 5 Zehen mit starken Krallen; viele Höckerzähne; 4 bis 6 Fuß lang; in Waldungen Nordasiens, Ost- und Westeuropas, in den Alpen; klettert gut; zähmbar; frißt Getreide, Obst, Honig, Insecten, aber auch Schafe, Pferde und Rinder; fällt den Menschen nur an, wenn er gereizt wird. Gibt gutes Pelzwerk, das Fleisch ist eßbar.

Vergleiche Bär und Löwe! Bär und Fuchs!

5. Das Reh (Cervus capreŏlus) ist ein Zweihufer. Sein schlanker, zierlicher Körper $3^1/_2$ Fuß lang und gegen 2 Fuß hoch, mit groben, kurzen Haaren bedeckt, welche im Sommer rothbraun, im Winter röthlichgrau sind. Der Kopf länglich und mager; die Schnauze dünn, die Nase kahl. Von den 3 Zahnarten sind vorhanden $^0/_8$ Vorderz., $^0/_0$ Eckz., $^{6 \cdot 6}/_{6 \cdot 6}$ Backenz. Die Augen groß, aber zum Unterschiede vom Hirsch ohne Thränenhöhlen; die Ohren lang, zugespitzt. Das Männchen hat auf dem Stirnknochen des Kopfes das sogenannte Geweih, welches jährlich im Herbste abfällt und sich dann neu erzeugt. Es ist gabelästig, runzelig, walzenförmig. Der Hals dünn und länger als der Kopf; der Rumpf vorn dicker als hinten, mit einem kaum merklichen Schwanz und einem Euter mit 4 Saugwarzen zwischen den Hinterbeinen. Die Beine hoch und dünn, die Füße zierlich, jeder mit zwei Zehen und schwarzen Hufen um dieselben und 2 Afterzehen. Das Weibchen (Ricke oder Rehgeiß) wirft 2 Junge, welche auf rostrothem oder braunem Grunde weißgefleckt sind.

Das Reh lebt in lichten Wäldern und Vorhölzern familienweise und nährt sich von Gras, Knospen, Schößlingen der Bäume, junger Saat 2c. Es ist lebhaft, schnell, vorsichtig und hat außerordentlich scharfen Gesichts-, Geruchs- und Gehörsinn. Es wird wegen Fleisch und Fell vorzüglich gejagt.

6. Das gemeine Kameel (Camēlus dromedarius) ist ein Zweihufer. Ohne Hörner, oben 2 kleine Eckzähne; Hals lang, Oberlippe gespalten; die zwei Zehen durch breite schwielige Sohlen verwachsen, an der Brust eine Schwiele; nur Ein Fetthöcker; gegen 6 Fuß; in Südasien und Nordafrica Hausthier, und als Lastthier den Karawanen unentbehrlich (Schiff der Wüste genannt); um den Magen ein sogenannter Wassermagen, daher es 8 bis 14 Tage durstet; die Haare geben grobe Zeuge, Fleisch und Milch Nahrungsmittel, der Mist dient zur Feuerung und Bereitung des Salmiaks.

Vergleiche das Reh und Kameel mit dem Rind!

7. Der Esel (Equus asĭnus) ist ein Einhufer. Er ist 4—5 Fuß lang, 3—4 Fuß hoch, mit kurzen, grauen Haaren bedeckt. Der Kopf kurz, dick, mit langer Oberlippe und ausdruckslosem Gesicht. Das Männchen hat $^{6}/_{6}$ Vorderz., $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckz., $^{6\cdot6}/_{6\cdot6}$ Backenz.; der Stute fehlen die Eckzähne. Die Ohren lang und schlaff; am Halse eine kurze Mähne. Der Rumpf mehr plump als bei dem Pferde, endigt in einen kahlen Schwanz mit einem Haarbüschel am Ende und hat am Bauche zwischen den Hinterbeinen ein Euter mit 2 Saugwarzen. Die Beine kurz; der Fuß hat nur 1 Zehe, mit einem Huf umgeben. Die Eselin gebärt nur 1 Junges.

Der Esel ist fast über die ganze Erde verbreitet; doch kommt er mehr in warmen, südlichen Gebirgsgegenden vor, wo er auch größer und flinker ist als bei uns. Er ist mit der schlechtesten Kost zufrieden, liebt namentlich trockene, salzige Kräuter, selbst Disteln, doch zieht er Klee und Hafer vor. Sein Gang ist außerordentlich sicher, seine dicke Haut gegen Insectenstiche unempfindlich; selten wird er krank. Er wird zum Reiten und Lasttragen gebraucht; sein Fleisch wird gegessen; seine nahrhafte Milch getrunken; seine Haut liefert Pergament und anderes Leder.

Von einem Eselshengst und einer Pferdestute stammt das Maulthier; von einem Pferdehengst und einer Eselsstute der Maulesel. Solche Bastarde richten sich am meisten nach dem Weibchen, von welchem sie geboren werden.

9. Das gemeine Eichhörnchen (Sciūrus vulgāris) ist

ein Nagethier. Es ist 9 Zoll lang und mit einem zarten Pelze bedeckt, welcher oben rothbraun, am Bauche weißlich ist. Der Kopf rundlich, mit stumpfer Schnauze und mit Barthaaren an derselben; eine nicht hervortretende Nase. Nur 2 Zahnarten, $^{2}/_{2}$ Vorderz., $^{0 \cdot 0}/_{0 \cdot 0}$ Eckz., $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenz. Die Augen groß, lebhaft und schwarz; die Ohren von mittlerer Länge, mit Haarbüscheln an den Spitzen. Der Hals kurz und beweglich; der Rumpf schlank und endigt in einen 7 Zoll langen, starkbehaarten Schwanz; der Rücken gewölbt; die Saugwarzen am Bauche. Die Vorderbeine kurz und vierzehig; die Hinterbeine länger, fünfzehig, zum Sitzen eingerichtet; an allen Zehen Krallen. Das Weibchen wirft 2mal, jedesmal 3—7 blinde, behaarte Junge, nämlich im April und Juli.

Die Eichhörnchen sind lebhafte, muntere Thiere, klettern sehr geschickt, lassen sich, jung aus dem Neste genommen, leicht zähmen. Sie leben fast auf der ganzen Erde in Wäldern, wo sie fast immer auf Bäumen sind, mehrere Nester für Wintervorräthe bauen, von Samen, Nüssen, Bucheln, Knospen, Rinden ꝛc. sich nähren und an den Bäumen viel Schaden thun. Das Fleisch wird hie und da gegessen, die Schweifhaare dienen zu Pinseln; von den nordischen stammen zwei Pelzsorten, das Grauwerk und die Fehwamme.

9. Der gemeine Biber (Castor fiber) ist ein Nagethier. Die Zehen der Hinterfüße sind mit Schwimmhaut verbunden; der Schwanz nackt, schuppig, plattgedrückt; die Nagezähne sehr stark; er wird so groß wie ein Schaf, 60 bis 80 Pfund schwer; rothbraun; gesellig; an Flußufern in Nordamerica, Sibirien, hie und da noch an der Donau in Deutschland, besonders im südlichen Bayern; nähren sich von Blättern und Baumrinde; ihr Wollpelz liefert das feinste Haar zu Hüten; das Bibergeil, in einem besondern Beutel, ein wichtiges Arzneimittel; Fleisch und Schwanz gute Speise.

Vergleiche den Biber mit dem Eichhörnchen!

10. Die gemeine Fledermaus (Vespertilio murīnus) ist ein Handflügler. Sie ist so groß wie eine Maus, hat kurze, weiche Haare, auf dem Rücken und Kopfe eine rothbraune, am Bauche weißgraue Farbe. Der Kopf dick; das Maul weit gespalten und enthält $^{4}/_{6}$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{1 \cdot 1}$ Eckz., $^{4 \cdot 4}/_{4 \cdot 4}$ Backenz. Die Nase glatt, ohne Furchen; die Augen klein, tiefliegend und blöde; die Ohren nackt, durch eine feine Haut gebildet, inwendig mit einem Deckel versehen. Der Hals kurz, der Rumpf länglich und hat 2 Saugwarzen auf der Brust. Die Beine auf jeder

Seite so durch dünne, nackte Flughäute verbunden, daß sie zwei lange Flügel bilden. Die Vorderfüße haben 4 lange, nagellose Zehen, zwischen welchen die Flughaut ebenfalls ausgespannt ist, und einen kurzen Daumen, dessen scharfe Kralle zum Anhängen und zum Kriechen dient. Die Hinterfüße haben 5 kurze, unverbundene Zehen, deren spitze krumme Nägel zum Aufhängen mit dem Kopfe nach unten dienen. Das Weibchen wirft 1—2 Junge, und trägt diese, indem sie sich an seine Brust anhäkeln, mit herum, bis sie fliegen können.

Diese Fledermaus ist in ganz Europa verbreitet; sie wohnt gesellig in Höhlen, hohlen Bäumen, Mauerlöchern, lebt von Insecten, besonders Nachtschmetterlingen und Käfern, welche sie im Fluge fängt und dadurch nützt. Sie fliegen meistens des Abends und lassen sich am Tage selten sehen; ihr Flug ist leise, schnell und sicher, ihr Gefühl besonders in der zarten Haut der Flügel und der Ohren äußerst fein, und sie scheinen demselben bei ihren Bewegungen hauptsächlich zu folgen. Im Winter halten sie einen langen Schlaf, der aber öfter durch warme Tage unterbrochen wird.

11. Der gemeine (türkische) Affe (Inuus sylvānus) ist ein Vierhänder. Er ist 2—3 Fuß groß, hat einen dicken Pelz, welcher oben graubraun, unten graugelblich ist. Der Kopf stark abgerundet; das Gesicht nackt, fleischfarbig-bläulich, einem Menschenantlitz ähnlich; die Schnauze vorstehend, breit. Im Maule große Backentaschen und $^{4}/_{4}$ Vorderz., $^{1\cdot1}/_{1\cdot1}$ Eckz. und $^{5\cdot5}/_{5\cdot5}$ Backenz., wie beim Menschen. Die Nase glatt, plattgedrückt, hervorstehend. Die Augen nach vorn gerichtet, nahe bei einander, klein und lebhaft. Die Ohren nackt, anliegend, mit wenig Windungen versehen. Der Rumpf schlank, mit 2 Saugwarzen an der Brust, hinten mit großen Gesäßschwielen, aber ohne Schwanz. Die Brust eingesunken, der Bauch hervorstehend. Die Beine fast gleichlang, und die Füße bilden 4 Hände (d. h. je 4 Finger mit einem entgegenstellbaren Daumen); die Fingerspitzen mit flachen Nägeln bedeckt. Das Weibchen wirft nur 1 Junges, welches es sehr liebt (pflanzt sich auch in der Gefangenschaft fort).

Der gemeine Affe läßt sich, jung eingefangen, leicht zähmen und zu allerlei Kunststücken abrichten. Er klettert sehr gut und geht gewöhnlich auf allen Vieren, doch öfter auch auf den Hinterbeinen, wenn er seine Vorderbeine zum Ergreifen der Nahrung gebraucht. Er ist lebhaft, frech, boshaft, listig; lebt im nördlichen Africa schaarenweise in den Wäldern und nährt sich vorzüglich von Obst, aber auch von Wurzeln, Nüssen,

Insecten. Verwildert wird dieser Affe auch auf den Felsen von Gibraltar angetroffen.

12. Das große Känguruh (Halmatūrus gigantĕus) ist ein Beutelthier. Es ist 4—6 Fuß lang und mit einem feinen, dichten, etwas wolligen Pelze bedeckt, welcher oben grau, unten weißlich ist. Der Kopf ähnelt einem Ziegenkopfe. Die Zähne sind $^6/_2$ Vorderz., $^{1 \cdot 1}/_{0 \cdot 0}$ Eckz. ꝛc. Der Rumpf ist langgestreckt, hinten stärker und geht in einen 3 Fuß langen Schwanz über, der beim Springen als Stütze dient. Die 4 Saugwarzen am Bauche in einem Beutel eingeschlossen, welcher durch Erweiterung der Bauchhaut, die hier durch zwei besondere Knochen unterstützt ist, gebildet wird. Die Vorderbeine sehr kurz; die Hinterbeine stark, 4mal so lang, mit 4 Zehen, welche starke, hufartige Klauen



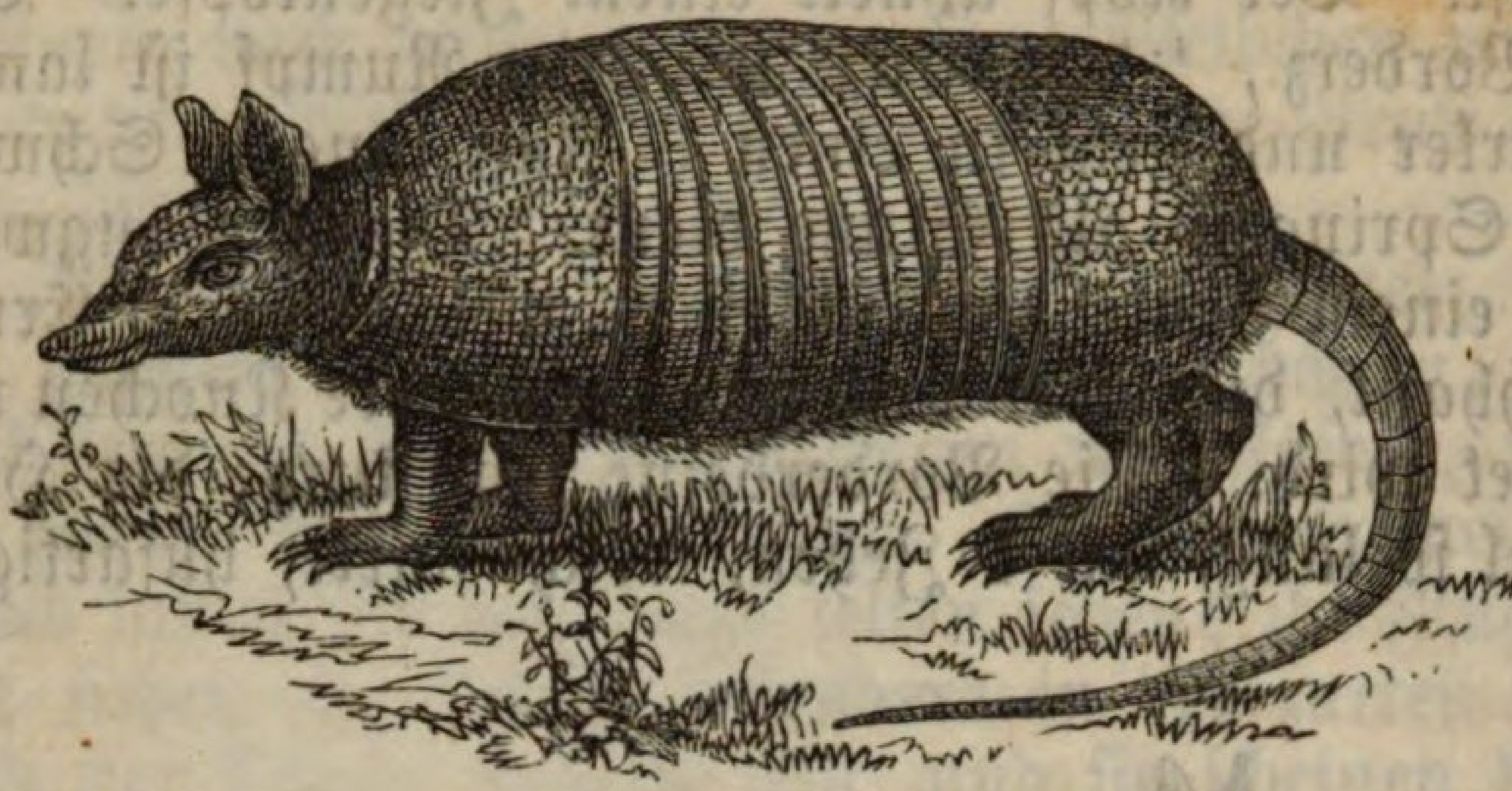
(Abb. 4.) **Das große Känguruh.**

haben. Das Weibchen wirft 1—2 sehr unvollständig ausgebildete, nur 1 Zoll große Junge, welche, sich an den Saugwarzen ansaugend, im Zitzenbeutel so lange getragen werden, bis alle Theile vollkommen ausgebildet sind, und die Jungen Gras fressen können.

Das große Känguruh lebt auf Neuholland in Heerden von 20—50 Stück und nährt sich von Pflanzenstoffen aller Art. Es ist gutmüthig und harmlos, wegen seines schmackhaften Fleisches und seines feinen Pelzes ein Gegenstand der Jagd. Mittels seiner langen, starken Hinterfüße und seines Schwanzes kann es Sprünge von 10—15 Fuß Weite machen.

13. Das gemeine Gürtelthier (Dasȳpus novemcinctus) ist ein zahnlückiges Thier. Es ist ungefähr 15 Zoll lang und hat zur Bedeckung einen Panzer aus knochenartigen Gürteln und Schuppen, welcher mit einer dünnen glänzenden Haut

überzogen und von schwärzlicher Farbe ist. Der Kopf klein, von den 3 Zahnarten sind nur vorhanden $^{8 \cdot 8}/_{8 \cdot 8}$ Backenz.; der Rumpf dick, in der Mitte von 7—9 unter einander beweglichen Gürteln umgeben; die Beine sehr kurz, mit starken zusammengedrückten Klauen zum Graben.



(Abb. 5.) **Das gemeine Gürtelthier.**

Die Gürtelthiere leben in Südamerica in Höhlen wie die Kaninchen. Sie sind sanft, laufen nur langsam, graben sich sehr schnell in die Erde, halten sich in einsamen, waldigen Gegenden auf und gehen des Nachts ihrer Nahrung nach, welche in Ameisen und anderen Insecten, Pflanzen und Früchten besteht. Das geröstete Fleisch soll sehr schmackhaft seyn.

14. **Der indische Elephant** (Elĕphas indĭcus) ist ein Vielhufer. Er wird gewöhnlich 8—9 Fuß, doch auch 16 Fuß hoch. Die dicke, borkenartige, graubraune Haut ist nur hin und wieder mit zolllangen Borsten besetzt. Der Kopf verhältnißmäßig klein; die Stirne breit, vertieft; die Nase zu einem, von 2 bis 6 Fuß ausdehnbaren Rüssel verlängert, der zwischen den beiden Nasenlöchern einen etwa 1 Zoll langen Zapfen hat, den der Elephant wie einen Finger gebrauchen kann. Der Unterkiefer sehr kurz und die Unterlippe fällt nach vorn zu einem Zipfel schlaff zusammen. Mit der Schnauze kann das Thier nichts aufnehmen, sondern stopft sich alles mit dem Rüssel in das Maul. Als Vorderzähne stehen nur im Oberkiefer 2 große Stoßzähne, welche bei dem Männchen oft 7—8 Fuß lang und einzeln 120—180 Pfund schwer werden; bei dem Weibchen sind sie etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß lang. Sie dienen dem Thier als Waffe und liefern das bekannte Elfenbein. Außer den Stoßzähnen nur Backenzähne vorhanden, jederseits in jeder Kinnlade ein Zahn. Derselbe besteht aus senkrechten, harten Knochenplatten, die durch eine harte Kittmasse (Cement) an einander befestigt sind und eine Kaufläche von 1 Fuß Länge und ½ Fuß Breite darbieten.

Diese Zähne wechseln nicht dadurch, daß von unten her der neue Zahn hervordringt und den alten austreibt, sondern daß der neue Zahn hinter dem alten entsteht und denselben in der Kinnlade vorwärts schiebt. Das Auge klein, nicht größer als ein Ochsenauge; das Ohr schlaff, schalenartig, hat etwa einen Fuß im Durchmesser. Der Hals kurz und dick; der Rumpf plump, hinten abschüssig, hat einen bis zu den Knieen reichenden Schwanz und 2 Saugwarzen an der Brust. Die Beine kurz, dick, säulenartig; der Fuß hat 5 Zehen, von welchen 3 oder 4 äußerlich Hufe haben. Das Weibchen wirft 1 Junges von 3 Fuß Höhe, das 2 Jahre gesäugt wird; nach 24 Jahren ist der Elephant ausgewachsen, er soll gegen 200 Jahre alt werden.

Dieser Elephant lebt in Vorder- und Hinterindien und auf den südlicheren Inseln in Heerden von 40—100 Stück in gut bewässerten, waldigen Gegenden, selten einzeln. Seine Nahrung besteht in Baumlaub, Reis, Mais, Zuckerrohr. In Ostindien wird er gezähmt und zur Jagd, zum Fortschaffen von Lasten gebraucht. Ein solcher Elephant bekommt täglich gegen 100 Pfund Reis nebst Baumlaub und säuft im Sommer gegen 30 Eimer Wasser täglich. Der wilde Elephant richtet auf den Feldern großen Schaden an. Er ist schnell, gelehrig, in der Regel sanft und anhänglich an seinen Führer. Verschieden von diesem ist der africanische Elephant.

Vergleiche den Elephanten mit dem Schwein!

15. Der gemeine Wallfisch (Balaena mysticētus) ist ein Wallthier. Er ist das größte aller Thiere, oft 70 Fuß lang, 40 Fuß im Umfang. Er hat eine kahle, 1 Zoll dicke, lederartige Haut, oben schwarz marmorirt, unten silberweiß; unter derselben eine dicke Fettlage. Der Kopf macht ⅓ des ganzen Körpers aus; statt der Zähne hat die obere Kinnlade inwendig zu beiden Seiten senkrecht stehende Querplatten, welche unten am Rande borstenartige Fasern haben. Diese Platten, Barten genannt, geben das Fischbein; ein großer Wallfisch hat gegen 30 Centner. Die untere Kinnlade wird durch 2 große Bogenknochen gebildet und hat keine Barten. Der Schlund eng (ungefähr 5 Zoll im Durchmesser.) Die weiche, fleischige, fette Zunge gegen 25 Fuß lang, nicht vorstreckbar. Die Nasenlöcher liegen nahe an einander, fast oben auf dem Scheitel und dienen sowohl zum Athmen als zum Ausspritzen des mit der Nahrung in den Mund gekommenen Wassers. Die Augen sehr klein, die Ohrmuscheln fehlen. Der Hals nicht unterscheidbar; der fischförmige Rumpf

vorn sehr dick, nach hinten verdünnt und endigt in einen 18 bis 20 Fuß breiten, flachen, halbmondförmigen Schwanz mit einer wagrechten Flosse; am After 2 Saugwarzen. Die Hinterglieder fehlen gänzlich; die Vorderglieder sind ungeheure Flossen und nach allen Richtungen leicht bewegbar. Sie enthalten dieselben Knochenstücke wie die Vorderglieder anderer Säugethiere, nur fehlen Finger und Nägel. Das Weibchen bekommt jedesmal nur 1 Junges, welches ein Jahr lang von ihm gesäugt, gepflegt und unter den Flossen umhergetragen wird.

Der gemeine Wallfisch lebt in dem nördlichen Eismeere oft in großer Menge beisammen: auch wird er zu Zeiten an südlichere Küsten verschlagen. Er nährt sich von kleinen Seethieren, besonders von der nordischen Clio (deßhalb Wallfischaas genannt, s. 86.) Man fängt ihn des Fettes wegen, aus welchem Thran gemacht wird, und wegen der Barten. Ein Wallfisch wiegt oft gegen 200,000 Pfund, liefert 120 Tonnen Thran und 30 Centner Fischbein.

1. Ordne die auf der ersten Stufe beschriebenen Thiere nach diesen 10 Ordnungen! 2. Vergleiche die Einhufer mit den Zweihufern; die Raubthiere mit den Nagethieren; die Beutelthiere mit den Handflüglern! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Bewegungswerkzeuge derselben! 5. Stelle die Säugethiere in eine Tabelle zusammen: a. nach den Füßen; b. nach dem Aufenthalt; c. nach dem Gebiß; d. nach der Nahrung; e. nach den Stoffen, durch welche sie nützen!

II. Vögel.

Die im Folgenden beschriebenen Thiere werden Vögel genannt; denn sie haben rothes, warmes Blut, legen Eier, die sie selbst ausbrüten, sind mit Federn bedeckt; haben zwei Beine und zwei Flügel, einen hornartigen Schnabel, keine Zähne und keine Ohrmuschel.

Die Vögel haben ein inneres, gegliedertes Knochengerüste, dessen Stamm die Wirbelsäule ist. Die Muskel sitzen äußerlich an den Knochen, sind alle sehr kräftig und von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle ist nicht durch ein Zwerchfell in Brust- und Bauchhöhle getrennt. Die Verdauungswerkzeuge bestehen aus dem Magen, dem Dünn- und Dickdarme mit der Leber, der Milz; vor dem Magen befindet sich häufig ein Kropf. Die Lungen sind klein, weitzellig, am Rückgrat angeheftet; die Luftröhre hat an jedem Ende einen

Kehlkopf. Das Herz hat zwei Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Das Blut ist roth und warm und macht einen doppelten Kreislauf. Die Sinnesorgane alle vorhanden.

Man theilt sie in 10 Ordnungen: 1. Singvögel. 2. Dünnschnäbler. 3. Schwalbenvögel. 4. Heftzeher. 5. Klettervögel. 6. Raubvögel. 7. Hühnervögel. 8. Laufvögel. 9. Sumpfvögel. 10. Schwimmvögel.

16. Das Haushuhn (Gallus domesticus) ist ein Hühnervogel. Der Körper ist eirund und bis auf Schnabel und Füße mit Federn bedeckt. Der Kopf rund, nach oben gerichtet; hat oben einen rothen, fleischigen Kamm, unten an der Kehle zwei rundliche, rothe Fleischläppchen. Die Stelle der Zähne vertritt der scharfe Rand des Schnabels. Die Zunge knorpelig. Die eigentliche Nase fehlt; die Nasenhöhle liegt am Grunde des Oberschnabels und öffnet sich nach außen mit 2 Nasenlöchern. Die Augen ziemlich groß, stehen seitlich am Kopfe und haben nebst zwei Augenliedern noch eine halbdurchsichtige Nickhaut. Die Ohren liegen hinten am Kopfe, haben einen weiten Gehörgang, aber keine Ohrmuschel. Der Hals lang, schön gebogen und wird nach der Brust zu stärker; vor- und rückwärts beweglich und drehbar. Der Rumpf eirund und hat eine starke Brust, vor derselben einen Kropf. Der Rücken ist breit, wenig beweglich und hat einen kurzen Steiß, auf demselben eine Fettdrüse und 14 schräg gegen einander gelegte, in die Höhe gerichtete Federn (Schwanz). Die Hinterglieder stehen weit nach hinten und bestehen aus dem sehr kurzen, äußerlich nicht sichtbaren Oberschenkel, dem befleischten Unterschenkel und dem sehr magern Fuß. Ober- und Unterschenkel sind befiedert; der Fuß ist nackt, hat eine lange Fußwurzel, Lauf genannt (mit den Laufbeine), und an demselben 4 Zehen mit stumpfen Krallen. 3 Zehen nach vorn, 1 nach hinten; jene sind am Grunde durch eine Haut verbunden, diese sitzt so hoch, daß sie beim Gehen kaum den Boden berührt, (Scharrfüße). Außerdem hat der Hahn noch einen Sporn an jedem Fuße. Gehör und Gesicht sind besonders scharf.

Das Weibchen heißt vorzugsweise Huhn oder Henne; das Männchen Hahn. Die Henne legt Eier und brütet in 21 Tagen junge Hühnchen aus denselben. Die Eier sind weiß, länglichrund, vorn mehr zugespitzt als hinten. Theile des Eies sind die Schale, das Eiweiß und der Dotter. An dem Dotter ist ein heller, weißer Punct, von der Größe einer Linse, aus welchem das Hühnchen (Küchlein) entsteht. Das Junge ist anfäng-

lich mit gelbgrünen Flaumfedern bedeckt und bekommt erst später die eigentlichen Deckfedern.

Das Huhn ist fast überall zahm als Hausthier; nährt sich von Getreide, Brod, Würmern ꝛc, frißt auch Sand. Der Hahn hat einen langsamen, stolzen Gang, einen schweren Flug; er ist wachsam, kräht und streitet gerne Die Henne hat einen duckenden Gang, scharrt viel in der Erde, ist sehr für ihre Küchlein besorgt, welche sie führt, lockt und unter ihre Flügel versammelt. Die Hühner leben in großen Gesellschaften und friedlich mit einander. Sie werden der Eier und des Fleisches wegen gehalten.

17. Der Haussperling (Pyrrhŭla domestĭca) ist ein Singvogel. Er ist ein kleines Thier mit graubraunen Federn. Der Kopf rund mit einem mittelmäßig-langen, kegelförmigen Schnabel; der Hals kurz, auf dem Nacken aschgrau, an der Kehle schwarz. Die Beine kurz und stämmig, wie beim vorigen bis zum Fersengelenk befiedert (Gangbeine); der Fuß ist nackt, hat ein langes Laufbein und an demselben 4 Zehen, nämlich 3 nach vorn und 1 nach hinten.

Das Weibchen legt 5–6 Eier in ein kunstloses Nest und brütet aus denselben abwechselnd mit dem Männchen in 14 Tagen die Jungen. Die Eier sind bläulich- oder grünlichweiß, braun und aschgrau gefleckt. Die Jungen werden mit jungen Raupen gefüttert. Der Sperling brütet jährlich viermal.

Der Sperling bewohnt ganz Europa und hält sich gern in der Nähe menschlicher Wohnungen auf. Er frißt allerlei mehlige und ölige Samen, Kirschen, Weintrauben, Raupen, Maikäfer und Heuschrecken. Die Sperlinge leben familienweise, sind gefräßig, listig, dreist, fliegen schnell, schreien unangenehm. Sie verzehren im Frühjahre viele Raupen und Maikäfer. Ihr Fleisch schmeckt gut. Sie schaden aber den Getreide- und Erbsenfeldern sehr, verderben auch viele Kirschen und Weintrauben.

18. Der Distelfink oder Stieglitz (Fringilla cardŭēlis) ist ein Singvogel. Er hat 5—6 Zoll Länge, gegen 11 Zoll Flügelbreite und dicht anliegende Federn, welche folgende Farben zeigen: Stirne und Kehle blutroth, Scheitel und Nacken schwarz, Vorderhals und Bürzelgegend weiß, Schultern und Rücken graubraun, Flügel und Schwanzfedern schwarz mit weißen Flecken, die Flügel noch mit einer breiten, hochgelben Binde Der kleine Kopf hat einen starken Schnabel, welcher gerade, kegelförmig, sehr spitz und von weißer Hornfarbe ist; die Augen lebhaft. Der Hals sehr kurz; der Rumpf trägt einen ziemlich langen, am Ende etwas gabelig ausgeschnittenen Schwanz. Die

Flügel lang, spitzig; die Beine niedrig, mit starken Läufen versehen, 3 Zehen vorwärts und 1 rückwärts; die Krallen groß, gebogen, aber abgenutzt. Das Weibchen legt 4—5 bläulichweiße, blaßroth gefleckte Eier, welche es in 14 Tagen allein ausbrütet, und während welcher Zeit es von dem Männchen aus dem Kropfe gefüttert wird. Die Jungen werden anfänglich mit Insecten, dann mit geschälten Sämereien aus dem Kropfe gefüttert.

Diese Finkenart ist fast in ganz Europa als Stand- und Strichvogel verbreitet, lebt mehr in Vorhölzern und Gärten als in Wäldern. Im Mai baut das Weibchen das Nest aus Moos und Flechten in die Krone der Bäume und füttert es mit Pflanzenwolle aus. Während dieser Zeit singt das Männchen. Der Distelfink nährt sich von Distel-, Hanf- und Leinsamen &c., auch von Insecten. Er singt angenehm, ist lebhaft und läßt sich leicht zähmen. Eine Eigenthümlichkeit dieses Vogels, sowie aller Singvögel, sind die 5 Paar Muskel am untern Kehlkopfe, welche man Singmuskelapparat nennt.

19. Die Singdrossel (Turdus musĭcus) ist ein Singvogel, 8 Zoll groß, oben dunkelbraun, untere Seite weißlich gefleckt, die Weichen weißlich; zieht im September fort, kommt im März; lebt überall in Europa; frißt Insecten, Würmer, Beeren; ein beliebter Stubenvogel, singt schön; hat angenehmes Fleisch.

Vergleiche Distelfink und Singdrossel!

20. Der europäische Wiedehopf (Upŭpa epops) ist ein Dünnschnäbler, 10—11 Zoll lang, hat ein lockeres Gefieder, welches am Kopfe, Halse und Rücken rostroth, am Bauche und der Brust weiß, an den Flügeln schwarz mit einer weißen Binde und an dem Schwanze schwarz ist mit einem halbmondförmigen, weißen Querbande in der Mitte. Auf dem ziemlich starken Kopfe ein schöngebogener Federbusch, aus 2 Reihen Federn, von röthlich-rostgelber Farbe mit schwarzer Spitze; durch eigene Muskel kann derselbe aufgerichtet werden. Der Schnabel gegen 2 Zoll lang, dünn, etwas gebogen und an der Wurzel dreikantig. Die Gangbeine dünn, mäßig hoch; 3 Zehen vorwärts, 1 rückwärts, wenig gekrümmte Nägel. Das Weibchen legt 4 bis 5 längliche Eier von schmutzig-weißbrauner Farbe, brütet sie in 14 Tagen allein aus und füttert die Jungen in Gemeinschaft des Männchens mit Regenwürmern und jungen Heuschrecken.

Dieser Vogel bewohnt lichte Wälder, Viehtriften und Wie-

sen mit Weidenbäumen, er ist ein Zugvogel, der im April erscheint und mit Ende August fortzieht. Da er eine ähnliche Stimme hat, wie der Kuckuk, und immer etwas früher kömmt, diesen gleichsam ankündigt, so heißt er auch im Volksmunde der Kuckukskü ster. Er läuft schnell, fliegt unsicher; sein Nest, welches nur aus einer Unterlage von Holzmulm besteht, auf der etwas Heu, Kuhmist und einige Deckfedern nachlässig umherliegen, macht er in hohle Bäume, alte Mauern, Steinhaufen. Der Gestank des Nestes, welcher ihm den Namen Kothhahn zugezogen hat, rührt daher, weil er nicht wie andere Vögel den Unrath hinausräumt, so daß die Jungen bis an den Hals darin sitzen. Seine Nahrung besteht in Würmern und Insecten, besonders Heuschrecken und Engerlingen.

21. Der gemeine Kolibri (Trochilus colubris) ist ein Dünnschnäbler. 3½ Zoll lang, goldgrün, Kehle des Männchens rubinroth feuerfarbig, des Weibchens weiß, Schnabel gerade, dünn; baut sein Nest aus Pflanzenwolle, frißt Insecten; in Mexico. Viele Arten von Kolibri, durch Kleinheit und Farbenpracht ausgezeichnet; im tropischen America.

22. Die Hausschwalbe (Hirundo urbica) ist ein Schwalbenvogel. Sie ist 5½ Zoll lang, zierlich und schlank und mit dicht anliegendem Gefieder bedeckt, am Kopfe, Rücken und Schwanz glänzend schwarz, am Bauche und Bürzel rein weiß, an den Flügeln grünlichbraun. Der kleine abgerundete Kopf hat einen kurzen, breiten, platten, dreieckigen Schnabel mit hakiger Spitze; eine sehr weitgespaltene Mundöffnung; große, lebhafte Augen. Der Hals sehr kurz; der dünne Rumpf trägt einen 2 Zoll langen Gabelschwanz. Die Flügel sehr lang, schmal und zu einem anhaltenden Fluge besonders geschickt. Die Gangbeine haben kurze, schwache, unbefiederte Füße mit 4 kleinen Zehen, 3 nach vorn und 1 nach hinten, und schwache, spitze Krallen; sie sind besser zum Sitzen als zum Gehen geeignet. Das Weibchen legt 2—3mal im Sommer, jedesmal 4—6 reinweiße Eier, welche es in 14 Tagen ausbrütet. Das Männchen trägt Futter zu. Die Jungen werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert.

Dieser bekannte Zugvogel lebt in Städten und Dörfern von ganz Europa; er kommt im April zu uns, zieht im Anfang September in großen Schaaren weg und überwintert in Africa. Einzelne überwintern auch in kälteren Gegenden, indem sie vom Froste überrascht sich in Erdhöhlen und Schlamm verkriechen und erstarren. Ihre Nahrung besteht einzig in fliegenden Insecten, welche sie im Fluge fängt; auch trinkt sie fliegend und

badet sich fliegend. Das Nest baut sie aus Lehm und Gassenkoth an die Häuser, seltener an Felsen, und füttert es mit Federn und Strohhälmchen aus.

23. Die Salangane (Collocalia esculenta) ist ein Schwalbenvogel; 3½ Zoll lang, braun; von Ostindien bis China; baut in Felsenhöhlen weißliche, hellem Leim ähnliche Nester, die als Leckerbissen in den Handel kommen (von Batavia aus jährlich an 4 Millionen); das Nest wird aus dem gallertartigen Speichel gebaut, welchen die zur Brütezeit stark angeschwollenen Speicheldrüsen absondern, und der an der Luft gleich erhärtet.

1. Welche unterscheidenden Merkmale haben Hausschwalbe und Wiedehopf? 2. Hausschwalbe und Singdrossel? 3. Worin stimmen sie überein? 4. Beschreibe Beine und Schnabel der Hausschwalbe ausführlich! Ebenso ihr Nest!

24 Der Grünspecht (Picus viridis) ist ein Klettervogel. 12 Zoll lang, und hat ein starkes, dicht anschließendes Gefieder. Der Scheitel karminroth, die Augengegend tief schwarz, Hals, Rücken und Schultern olivengrün, die Schwungfedern grüngrau mit schwarzen und gelblichweißen Querstreifen; der Schwanz gelb mit abwechselnd grüngrauen und schwärzlichen Querbinden. Der große, breite Kopf hat einen starken, geraden, pyramidenförmigen Schnabel. Die Zunge wurmförmig, lang, sehr weit vorstreckbar, an der Spitze hornartig und mit Widerhäkchen versehen. Die Augen groß und hellweiß. Der Hals verhältnißmäßig lang und dünn; der gestreckte Rumpf trägt einen Keilschwanz, aus spitzigen Federn, deren Schäfte sehr hart und elastisch sind, so daß sie dem Vogel beim Klettern als Stütze dienen. Die Beine ganz kurz und Gangbeine; die Füße kurz, stark mit rauhschuppiger Bekleidung, 2 Zehen vorwärts und 2 rückwärts, und an denselben starke, sichelförmig gekrümmte Krallen. Das Weibchen legt 5—8 dünnschalige, reinweiße Eier, welche es mit dem Männchen abwechselnd in 16—18 Tagen ausbrütet. Die Jungen sehen häßlich aus und werden lange gefüttert, ehe sie ihre Nahrung selbst suchen können.

Der Grünspecht lebt in gemischten Waldungen, allermeist in ebenen Gegenden. Er ist Stand- und Strichvogel, kommt im Winter in die Nähe menschlicher Wohnungen; er ist ungesellig und unruhig, listig und scheu. Seine Nahrung, welche besonders in Ameisen besteht, die er mit seiner Zunge anspießt, sucht er auf Bäumen und auf der Erde. Er nistet in Baumlöcher, die er mit seinem harten Schnabel meist selber macht.

Er und andere Spechtarten werden durch Vertilgung im Holze lebender Insecten sehr nützlich.

25. Der gemeine Kuckuk (Cucūlus canōrus) ist ein Klettervogel; aschgrau oder rothbraun, Bauch weiß, dunkelgewellt; Schwanz weiß gefleckt; Beine gelb; 12 Zoll lang; in Deutschland; Zugvogel, kommt im April, zieht im August fort. Frißt Insecten; brütet nicht, sondern legt seine Eier in die Nester der Bachstelzen, Grasmücken, Rothkehlchen ꝛc., läßt sie von diesen ausbrüten und die Jungen füttern.

26. Der europäische Eisvogel (Alcēdo ispĭda) ist ein Heftzeher. Er ist ohne Schnabel 6—7 Zoll lang und hat ein dichtes Gefieder. Dasselbe ist am Kopfe grün und hellblau gefleckt; am Oberhals, Rücken und Schwanz azurblau; an Brust und Bauch rostroth; an der Kehle weiß, den Flügeln dunkelgrün und hellgrün gefleckt. Der Kopf sehr groß, stark und seitlich zusammengedrückt. Der Schnabel stark, weit gespalten, ganz gerade, dreikantig und allmählich zugespitzt. Der Hals sehr kurz, dick; der Rumpf stark und trägt einen kurzen, abgerundeten Schwanz, ebenso auch kurze Flügel. Die niedrigen Gangbeine haben 3 Vorder- und 1 kurze Hinterzehe. Bei den Vorderzehen sind die beiden äußern mit der langen Mittelzehe über die Hälfte verwachsen. Die Füße dunkelroth, an den Zehen kurze und wenig gekrümmte Krallen. Das Weibchen legt im Mai 6—7 glänzend-weiße, fast kugelrunde Eier, welche es allein in 14—16 Tagen ausbrütet und in dieser Zeit vom Männchen Futter zugetragen bekommt. Die Jungen, anfänglich nackt und blind, werden gemeinschaftlich gefüttert, anfangs mit Insectenlarven, nachher mit Fischen.

Der Eisvogel lebt einzeln oder paarweise an Bächen, Flüssen, Seen als Standvogel. Er nährt sich von kleinen Fischen, Blutegeln, Wasserschnecken und Wasserinsecten. Er nistet in Uferlöcher, welche er selbst gräbt, und baut sein Nest aus Fischgräten.

27. Der Hühner- oder Taubenhabicht, Stoßfalke (Falco palumbarius) ist ein Raubvogel, 21 Zoll lang, hat 42 Zoll Flügelbreite und ein kurz und knappanliegendes Gefieder. Oben das Männchen dunkelaschgrau, das Weibchen dunkelbraun, unten weiß mit schwarzbraunen Querlinien, am Schwanze 5 schwarzbraune Querbinden, über den Augen ein weißer Streifen. Der Kopf dick und rundlich; der Schnabel hakenförmig gekrümmt und stark; der Oberschnabel länger als der Unterschnabel, jederseits mit einem starken, stumpfen Zahn vor der Spitze, welcher in einen Ausschnitt des Unterschnabels paßt. Am Grunde ist

die gelbe Wachshaut, in welcher die freien, eiförmigen Nasenlöcher münden. Die Augen groß, haben einen gelben Augenstern und eine nackte Umgebung. Der Rumpf stark, abgerundeter Schwanz und kurze, breite Flügel. Die kurzen starken Gangbeine haben kräftige, gelbe Greif- oder Raubfüße, an welchen 3 Zehen nach vorn und 1 nach hinten stehen; die Krallen groß, hakenförmig, spitz und berühren beim Auftreten den Boden nicht. Das Weibchen legt 3—4 grünlichweiße Eier, welche gelbbraun gefleckt sind, eine rauhe Schale und die Größe der Hühnereier haben Es brütet sie in 3 Wochen allein aus und wird in dieser Zeit von dem Männchen mit jungen Waldvögeln gefüttert. Die Jungen sind mit weißen Dunen bekleidet.

Dieser kühne, starke Raubvogel lebt als Zug-, Strich- und Standvogel in ganz Europa, dem gemäßigten Asien, Nordafrica und Nordamerica in Waldungen, welche mit Wiesen und Feldern abwechseln. Schon im März beginnt er zu bauen und legt sein Nest, das aus dünnen Reisern, Moos 2c. besteht und groß und flach ist, auf den höchsten Bäumen an. Er raubt Hühner, Tauben, kleine Vögel, junge Hasen, Mäuse.

28. Der Adler (Aquila chrysaëtos), Gold-, Stein-, auch Königsadler ist ein Raubvogel, 3½ Fuß lang, und klaftert 8 Fuß; dunkelbraun, Hinterkopf und Nacken rostfarbig, Schwanz an der Wurzel weiß; Schnabel mit gelber Wachshaut. Der Rachen geht fast bis unter die Augen. Die Füße sind bis zur Zehenwurzel befiedert. Sein Nest, hier und bei andern größern Raubvögeln Horst genannt, legt er in großen Wäldern auf hohen Bäumen oder auf Felsen an und man findet in demselben selten mehr als 2 Junge. Diese werden von den Alten reichlich gefüttert, und sobald sie fliegen können, im Rauben unterrichtet.

Dieser muthige und starke Vogel, den man seines stattlichen Ansehens und seiner großen Stärke wegen den König der Vögel nennt, bewohnt als Stand- und Strichvogel die waldigen Gebirge von Europa. Er stößt auf junge Hirsche und Rehe, auf Hasen, Gänse, Federwildpret, kurz auf Alles, was er bezwingen kann, und seine Erscheinung setzt alle Bewohner des Waldes in Schrecken; nur im Nothfalle geht er auch an Aas.

Ein anderer mehr dichterischer Name lautet Aar. Bekannt ist das helle, durchdringende Adlerauge und der scharfe Adlerblick.

Der unüberwindliche Adler war schon im Alterthume als Feldzeichen, später als Wappenthier beliebt, Beides bis auf den heutigen Tag, und hat hiebei neben seiner einfachen die

fabelhafte Gestalt des Doppeladlers angenommen, welchen Oesterreich in seinem Wappen führt.

29. Die Schleier- oder Perleule (Strix flammĕa) ist ein Raubvogel; oben rostfarbig, aschgrau gewässert, mit weißen Tropfenflecken, unten gelblichweiß mit braunen Tropfenflecken; 14 Zoll lang; zartes Gefieder, um Ohren und Augen ein Federkreis (Schleier); die Augen in dieser einzigen deutschen Vogelgattung nach vorn gerichtet; fast in ganz Europa; Standvogel und nächtlicher Raubvogel; frißt Insecten, Mäuse rc.

1. Vergleiche die Eule mit dem Hühnerhabicht! 2. Dann den Eisvogel mit dem Grünspecht!

30. Das gemeine Rebhuhn (Perdix cinerĕa) ist ein Hühnervogel. Es ist 12—13 Zoll lang und hat ein dichtes, hartes Gefieder, das am Kopfe rothgelb, oben braun mit hellgelben Flecken, unten perlgrau ist mit einem großen, braunen halbmondförmigen Fleck am Bauche. Der Kopf klein, schmal und etwas länglich; der Schnabel kurz, stark und vorn abgerundet; der Oberkiefer gekrümmt, über den Unterschnabel vorstehend und am Grunde mit einer nackten Wachshaut versehen, in welcher die Nasenlöcher sind. Die Augen mäßig groß, eine nackte Augengegend. Der Hals dick, mäßig lang und stark; der Rumpf dick und kurz, hat einen Kropf und einen kurzen abgerundeten Schwanz; kurze abgerundete und gewölbte Flügel, in welchen die vierte und fünfte Feder am längsten sind. Die kurzen, starken Gangbeine haben Scharrfüße, wie beim Haushuhne; die Krallen kurz und abgenutzt. Das Weibchen legt 12—20 graulichgrüne, ungefleckte Eier, brütet sie in 21 Tagen allein aus. In dieser Zeit verläßt es täglich nur auf kurze Zeit das Nest, um sich Nahrung zu suchen. Die Jungen sind mit gelblichem Flaume bedeckt und nähren sich in der ersten Zeit vorzugsweise von Insecten. Die Sorge für die Jungen übernehmen die Alten gemeinschaftlich.

Das Feldhuhn ist ein Standvogel und bewohnt in ganz Europa Felder, Wiesen und Vorhölzer. Es liebt die Geselligkeit und hält sich in Familien oder Ketten zusammen, wobei die Jungen von den Alten geführt werden. Schon im Februar paart sich das Feldhuhn und wählt Vertiefungen im Boden zu seinem Neste. Es nährt sich von Körnern, Sämereien, grünen Blättern und Insecten. Das Fleisch ist sehr schmackhaft und gehört zum Wildpret.

31. Der Truthahn, Puter, Welschhahn, Indian (Meleăgris gallopăvo) ist ein Hühnervogel; Kopf und Oberhals nackt, Stirn und Kehle mit Fleischzapfen; Brust des Männchens mit einem Büschel pferdehaarähnlicher Federschäfte; 4 Fuß lang; aus Nordamerica, seit 1542 als Hausthier in ganz Europa; dumm, zänkisch, rothe Gegenstände und Pfeifen bringen ihn zum Kullern. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Vergleiche Feldhuhn und Truthuhn!

32. Der gemeine Storch (Ciconia alba) ist ein Sumpfvogel. Er ist über 3 Fuß lang und hat gegen 7 Fuß Flügelbreite. Sein Gefieder ist rein weiß, die Fügel schwarz; der Kopf klein, von den Seiten zusammengedrückt; der Schnabel gegen 6 Zoll lang, gerade, sehr zugespitzt, zusammengedrückt und zinnoberroth. Die Augen mit einem schwarzen Augenkreis. Der Hals lang; der Rumpf gestreckt mit starker Brust; der Schwanz ziemlich lang. Die Flügel lang, breit und spitz; die Beine sind Watbeine, d. h. der Unterschenkel ist oberhalb des Fußes nackt, und haben einen langen, dünnen Fuß (Stelzfuß) von zinnoberrother Farbe. An demselben sind 3 Vorderzehen (durch eine Haut bis zum zweiten Gelenke verbunden) und 1 Hinterzehe. Alle Zehen haben kurze, platte Nägel. Das Weibchen legt 3 bis 5 blaßweiße Eier von der Größe der Gänseeier und brütet sie abwechselnd mit dem Männchen in 28 Tagen aus. Die Jungen, welche mit Dunen bedeckt sind, werden von den Alten gemeinschaftlich gefüttert und mit viel Liebe gepflegt und bewacht; auch lehren sie dieselben fliegen, indem sie es ihnen vormachen.

Der Storch ist in Europa ein Zugvogel, der im Februar zu uns kommt, im August sich sammelt und in Schaaren nach Africa, besonders Aegypten zieht, wo er überwintert und wahrscheinlich dort abermals brütet. Er liebt sumpfige, ebene Gegenden, baut sein Nest aus Reisern, Dornen und Rasenstücken gerne in die Nähe von menschlichen Wohnungen oder auf dieselben. Der Storch lebt paarweise, und jedes Paar bezieht jährlich dasselbe Nest, das es zuerst ausbessert und mit Stroh, Gras, Moos ausfüttert. Seine Nahrung besteht in Amphibien, Mäusen, Insecten, Vögeln, Fischen und Gewürm. Der Storch ist klug, hat ein gutes Gedächtniß, kann leicht gezähmt werden; sein Flug ist leicht und schwebend, sein Gang stolz und gravitätisch.

33. Die Waldschnepfe (Scolŏpax rusticŏla) ist ein Sumpfvogel. Schnabel lang, mit gerundeter Spitze; Scheitel

und Stirn aschgrau; Hinterkopf mit rostgelben Querbinden; Schwingen mit dreieckigen, gelben Randflecken; 14 Zoll lang; Zugvogel, kommt im März und zieht im October fort; sehr schmackhaftes Fleisch, auch der Koth ein Leckerbissen. Lebt an Gewässern; Nahrung Insecten und Würmer. Schnepfenstrich. Die meisten sind im Norden zu Hause und ziehen bei uns bloß durch.

Vergleiche Schnepfe und Storch!

34. Die gemeine wilde Ente, Stockente (Anas boschas) ist ein Schwimmvogel, über 22 Zoll lang. Das Gefieder zart und dicht, bei dem Männchen am Kopfe und Halse sammetgrün und purpurblau glänzend; um den Hals ein breiter, weißer Ring; der untere Hals nebst den steifen Federn aschgrau (sind aber eigentlich weiß und fein dunkelbraun, wellenförmig gestreift). Auf den Flügeln große, grünblaue, schwarz und weiß eingefaßte Spiegel, und auf dem Schwanze die mittlern Federn aufwärts gekräuselt Das Weibchen gelb- und schwarzbraun gefleckt mit den nämlichen Spiegeln. Der Kopf dick und seitlich zusammengedrückt. Der Schnabel mit einer Wachshaut überzogen, vorn flach gedrückt, an der Spitze der Oberkinnlade mit einem gekrümmten Nagel und an den Rändern mit feinen Zähnchen besetzt. Die Zunge breit, dick, fleischig und an den Rändern gezähnelt; die Nasenlöcher auf der Mitte des Schnabels. Der Hals kurz; der Rumpf dick, hat einen großen Kropf, einen kurzen, zugespitzten Schwanz und mittelmäßige Flügel, zum Fliegen geschickt. Die Beine stehen weit nach hinten und sind Watbeine mit Schwimmfüßen; der Lauf roth, 3 Vorderzehen durch eine ganze Schwimmhaut verbunden, Hinterzehe frei und kurz. Alle Zehen mit kurzen, abgenutzten Nägeln bewaffnet. Das Weibchen legt 8—14 große, graulichgrüne Eier, welche es in 4 Wochen allein ausbrütet. In dieser Zeit verläßt es täglich das Nest, um sich Nahrung zu suchen, bedeckt aber dann die Eier mit Dunen, die es sich selbst ausrupft. Die Jungen mit zarten, olivengrauen Dunen bedeckt; von der Mutter bald in das Wasser getragen, geführt und beschützt.

Die wilde Ente, von welcher unsere zahme Ente herstammt, lebt an und auf Seen, in Sümpfen und Gebrüch und nistet im Schilfe, in hohlen Weiden, wo sie ihr kunstloses Nest aus dürren Blättern baut. Ihre Nahrnng besteht in Fischen und deren Brut, Samen, Getreide, Schnecken, Wasserinsecten, Wasserpflanzen, Eicheln, Rüben 2c. Sie ist sehr scheu und vorsichtig;

ihr Flug schnell. Das Fleisch sehr schmackhaft, besonders von den Jungen zur Herbstzeit.

35. Die Eiderente (Somateria mollissĭma) ist ein Schwimmvogel; Männchen schwarz, am Hals weiß, unter den Wangen ein seegrüner Streif; Weibchen lerchenbraun, dunkler gefleckt; 2 Fuß lang. Nur im höchsten Norden; für die Grönländer die Hauptfleischspeise; ihr Balg liefert die wärmsten Unterkleider, die Federn in ihren Nestern die kostbarsten Dunen (das Pfund 2 bis 3 Thaler).

Vergleiche die beiden Enten!

36. Der africanische Strauß (Struthio camēlus) ist ein Laufvogel. Er ist der größte aller Vögel und erreicht eine Höhe von 6—8 Fuß und ein Gewicht von 80 - 90 Pfund. Er ist mit einem lockern, schlaffen Gefieder bedeckt, welches, mit Ausnahme der weißen Flügel- und Schwanzfedern, beim Männchen schwarz und beim Weibchen schwarzbraun ist. Der Kopf nackt, klein; die Augen groß, glänzend, lebhaft und so gestellt, daß beide zugleich auf einen Gegenstand gerichtet werden können. Der Hals dünn, an 3 Fuß lang, nackt, von bläulichrother Farbe und nur mit zerstreuten Borstenfedern besetzt. Der Rumpf groß und stark, eine breite Brust. Die Flügel sehr klein, mit schlaff herabhängenden Federn, und dienen nicht zum Fluge. Die Schwanzfedern hängen ebenfalls schlaff herab. Die Beine sind Watbeine; sie sind lang, stark, fleischig. Der Fuß hat keine Hinterzehe, sondern nur 2 Vorderzehen. Vier bis fünf Weibchen leben bei einem Männchen; alle legen ihre Eier, gegen 30 an der Zahl, in ein gemeinsames Nest, welches nur eine Vertiefung in der Erde bildet. Sie stellen die Eier auf die Spitze, dicht gedrängt neben einander und brüten sie in 36—40 Tagen aus. Die Weibchen brüten am Tage und wechseln mit einander ab; das Männchen aber, erzählt man, brütet des Nachts. Während des Brütens legen die Weibchen noch mehrere Eier um das Nest herum in den Sand, welche, wenn die Jungen ausgekrochen sind, von den Alten nach und nach zerschlagen werden und jenen zur ersten Nahrung dienen. Die Eier sind schmutzig weiß, hellgelblich marmorirt, mit dicker, glänzender Schale. Die Jungen sind mit Flaum bedeckt.

Der Strauß ist in Africa zu Hause, wo er heerdenweise in den großen, ebenen Sandwüsten lebt und sich von Pflanzen nährt. Er ist furchtsam und sanft, schneller als ein Pferd, hat ein scharfes Gesicht, ist klug, weiß den Ort seines Nestes sehr geschickt zu verheimlichen. Er läßt sich leicht zähmen. Die Eier,

deren eins 3 Pfund wiegt, werden in Africa gegessen; mit den weißen Federn der Männchen, die als Kopfputz beliebt sind, wird ein ausgebreiteter Handel getrieben.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Vögel nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Beschreibe die Bedeckung der Vögel! 3. Beschreibe die Nester der Vögel nach Form, Größe, Ort der Anlage, Stoff, Bestimmung! 4. Ordne die Vögel nach dem Schnabel; dem Fuße; dem Aufenthalt; der Nahrung; der Beschaffenheit der ausgekrochenen Jungen! 5. Stelle von den Säugethieren und Vögeln die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale zusammen! 6. Was sind Zugvögel, Standvögel? 7. Was bewegt manche Vögel aus ihrem Vaterlande fortzuziehen?

III. Amphibien.

Die nachfolgenden Thiere heißen Amphibien. Sie haben rothes, kaltes Blut, athmen durch Lungen, legen Eier, welche sie nicht selbst ausbrüten, sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt oder nackthäutig, haben 4 oder 2 Beine oder gar keine; gehen, hüpfen, schleichen, schwimmen.

Die Amphibien haben, mit Ausnahme der Schildkröten, ein innerlich liegendes, gegliedertes Gerippe aus einfachen Knochen, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist. Die Muskel liegen auf demselben und sind von Adern und Nerven durchzogen. Die Rumpfhöhle hat kein Zwerchfell. Die Verdauungswerkzeuge sind alle vorhanden. Zum Athmen dienen 2 häutige Lungensäcke, seltener nur einer. Das Herz hat eine Herzkammer, 2 oder auch nur 1 Vorkammer, und 3 oder 2 Oeffnungen; das Blut ist roth, bewegt sich langsam und hat wenig Wärme; der Kreislauf ist einfach. Die Sinnesorgane sind unbedeutend entwickelt und einfach; die Sinne stumpf.

Man theilt die Amphibien in 4 Ordnungen: 1. Schildkröten, 2. Eidechsen, 3. Schlangen, 4. Lurche oder Frösche.

37. Die gemeine Eidechse (Lacerta agīlis) ist eine Eidechse. Der spindelförmige Körper überall mit Schildern und Schuppen von verschiedener Gestalt bedeckt und 5—8 Zoll lang. Der Kopf fast vierkantig, oben breit und platt. Die Kiefern stehen weit hervor, sind mit Schildern bedeckt; in den Kiefern viele spitze Zähne, auch am Gaumen mehrere Zahnreihen. Die Zunge fleischig, sehr lang, zweispitzig und vorstreckbar. Das Maul sehr weit gespalten. Die Nase öffnet

sich vorn mit 2 Nasenlöchern. Die lebhaften Augen seitlich am Kopfe, haben ein unteres Augenlied und eine Nickhaut. Die Ohren hinten am Kopfe und ohne Ohrmuschel und Gehörgang. Der Hals kurz, dick und undeutlich. Der Rumpf schlank, kaum in Brust und Hinterleib unterscheidbar, und endigt in einen langen Schwanz. Die 4 Glieder kurz, stark befleischt, gleich lang und lassen Oberschenkel, Unterschenkel und Fuß deutlich unterscheiden. Jeder Fuß hat 5 Zehen mit scharfen Krallen.

Das Weibchen legt 5—8 schmutziggelbe Eier mit lederartiger Schale, so dick wie Sperlingseier in die Erde. Die Sonnenwärme brütet sie aus.

Die gemeine Eidechse hält sich gern unter Hecken und Gesträuchen, unter Steinen, in Mauern 2c., auf dem Feld und im Walde auf. Sie liebt sonnige Plätze; vor Winter verkriecht sie sich in der Erde und schläft bis zum Frühjahr. Sie frißt allerlei Insecten und Regenwürmer. Sie läuft schnell, kann zahm gemacht werden; ihr Schwanz bricht leicht ab; sie hat ein zähes Leben und kann lange hungern. Sie vertilgt viel Insecten und dient mehreren Vögeln zur Nahrung.

38. Das Nilkrokodil (Crocodilus niloticus) ist eine Eidechse. Es ist 12—30 Fuß lang, mit verknöcherten Schuppen bedeckt; die Farbe oben braungrün und schwarz gefleckt, unten schmutzig gelb. Der Kopf platt, sehr verlängert; die Kinnladen ohne Lippen, enthalten starke, hakenförmige Zähne; der Rachen ungeheuer groß. Die Augen schräg aufwärts gerichtet, nahe bei einander, funkelnd, mit zackigen Augenliedern und mit einer Nickhaut. Der Hals kurz, steif und unbeweglich; der Rumpf breit, dick, mit schleifendem Bauche; der Schwanz fast so lang als der Rumpf, von beiden Seiten zusammengedrückt und von großer Kraft, auf ihm ein doppelter, gegen das Ende einfacher Kamm von Höckern der Schuppen. Die Beine kurz, sehr seitlich; die Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, die Vorderfüße keine. Das Weibchen legt im Frühjahre 30—70 Eier, von der Größe der Gänseeier an das Ufer in den Sand oder in ein Loch und läßt sie durch die Sonnenwärme ausbrüten. Während dieser Zeit bewacht es dieselben. Nach einem Monate kriechen die Jungen aus und laufen sogleich dem Wasser zu.

Das Krokodil lebt in Oberägypten, Nubien, Abyssinien, Mittelafrica und zwar im Wasser, wo es trefflich tauchen und schwimmen kann. Es ist außerordentlich gefräßig, packt selbst größere Thiere und den Menschen an. Auf dem Lande ist es weniger gefährlich, weil sein Körper steif und wenig biegsam ist. Seine Beute ersäuft es im Wasser. Beim Anfang der

rauhen Jahreszeit fällt es in Winterschlaf. Fleisch und Eier werden gegessen. Auch Eidechsen, Schildkröten, Wiesel, Affen suchen die Eier auf und verzehren sie.

Vergleiche das Krokodil mit der gemeinen Eidechse!

39. Der grüne Wasserfrosch (Rana esculenta) ist eine Lurche. Der Körper ein längliches Viereck und mit einer nackten, schlüpferigen Haut bedeckt. Der Oberleib grün, mit 3 gelben Längsstreifen und zahlreichen, schwarzen Flecken; der Unterleib weiß. Das Maul, die Augen, die Ohren, der Hals, der Rumpf, die Glieder sind wie bei dem braunen Grasfrosche. Die Augen haben 2 Augenlieder und eine Nickhaut. Die Zehen sind nagellos.

Das Weibchen legt im Frühjahre eine große Anzahl Eier, die in Schnüren zusammenhängen, ins Wasser, und läßt sie von der Sonne ausbrüten. Jedes Ei ist eine Schleimkugel mit einem schwarzen Puncte. Dasselbe wächst schnell, und aus dem schwarzen Puncte entsteht nach 14 Tagen das Junge, Kaulquappe genannt. Dieses hat einen dicken Kopf, einen Schwanz, keine Füße. Nach und nach bekommt es Füße und verliert den Schwanz.

Die Wasserfrösche können sowohl im Wasser als auf dem Lande leben, halten sich mehrentheils in Teichen, Bächen und Sümpfen auf und sind sehr verbreitet. Im Winter liegen sie im Schlamme erstarrt. Sie fressen Mücken, Fliegen, Käfer, Spinnen, Schnecken ꝛc. Die Frösche sind munter, schlau und muthig; bei schönem Wetter, besonders im Frühjahre, quacken die Männchen stark. Sie haben ein zähes Leben Sie dienen manchen Vögeln, Fischen und Schlangen zur Nahrung; ihre Schenkel werden gegessen.

40. Der große Wassersalamander (Triton palustris) ist eine Lurche. Er ist 5 Zoll lang; hat eine dicke, nackte, mit Warzen besetzte Haut, und ist oben schwarzbraun, an den Seiten weiß getüpfelt, am Bauche und der Unterseite der Füße hochgelb mit viel schwarzen Flecken und einem Silberstreif auf jeder Seite des spitzigen Schwanzes. Der Kopf glatt, an den Seiten aufgeblasen; die Augen groß mit einem gelben Stern; Ohröffnung keine bemerkbar; die Zunge hinten angewachsen und fleischig; die Zähne in den Kinnladen und am Gaumen. Der Rumpf dick und hat einen seitlich zusammengedrückten Schwanz. Die Beine kurz; die Vorderfüße mit 4, die Hinterfüße mit 5 nagellosen Zehen und Schwimmhäuten. Die Eier werden einzeln an Wasserpflanzen ꝛc. gelegt. Die durch die Sonnenwärme

daraus entwickelten Jungen haben große Köpfe und Augen, eine Fischgestalt und keine Füße; sie heißen Quappen. Das Athmen geschieht durch äußere, büschelförmige Kiemen, welche an den Seiten des Halses herabhängen. Zuerst entwickeln sich die Vorderfüße; die Kiemen verlieren sich allmählich, während sich die Lungen entwickeln, aber die Kiemenöffnungen am Halse schließen sich nicht.

Der große Wassersalamander oder Wassermolch lebt bei uns im stehenden Wasser häufig, z. B. in Teichen, sumpfigem Quellwasser. Seine Nahrung besteht in kleinen Würmern, Insecten und Froschlaich. Nach der Paarung geht er aufs Land. Er häutet sich im Sommer öfter; hält Winterschlaf; ersetzt abgeschnittene Glieder wieder und hat ein außerordentlich zähes Leben.

Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale zwischen Salamander und Wasserfrosch an!

41. Die Ringelnatter (Colŭber natrix) ist eine Schlange, wird gegen 4 Fuß lang, ist langgestreckt, walzenförmig, mit Schuppen und Schildern bedeckt; oben eisengrau oder schwärzlich, am Bauche weißlich gelb, mit schwarzen Flecken, auf dem Kopfe bläulich grün, und am Hinterkopfe jederseits ein gelber, halbmondförmiger Fleck. Der Kopf dick, breit, eiförmig und mit Schildern bedeckt. Die Kieferäste nicht verwachsen, sondern durch ein elastisches Band verbunden, weßhalb das Maul so sehr erweiterbar; im Maule 3 Reihen Zähne, in jedem Kiefer 1 und am Gaumen 1; Giftzähne nicht vorhanden. Die Zunge lang, zweispitzig, schmal, vorstreckbar; die Nasenlöcher vorn an der Schnauze; die Augen seitlich, klein, lebhaft, und haben statt der fehlenden Augenlieder eine Augenhaut, welche den Augapfel überzieht und sich bei jeder Häutung der Schlange erneuert; das äußere Ohr fehlt. Der Hals dünner als der Kopf und geht allmählich in den Rumpf über; dieser läuft hinten in einen kurzen Schwanz aus, welcher auf der obern Seite rundliche Schuppen, auf der untern paarige Schilder hat. Von Rumpfgliedern keine Spur. Das Weibchen legt im August 20—30 dickhäutige Eier, welche so groß wie Taubeneier sind, sich elastisch anfühlen und gleich einer Perlenschnur aneinander hängen, in Misthaufen, hohle Bäume und Hecken. Nach 6 Wochen kriechen die Jungen aus, welche schon beim Legen der Eier ziemlich entwickelt sind.

Die Ringelnatter lebt fast in ganz Europa und liebt feuchte Stellen, besonders buschige Ufer der Flüsse, Bäche, Seen. Sie

schwimmt gut und kann über eine halbe Stunde lang untertauchen. Man trifft sie aber auch vom Wasser entfernt in trocknen Wäldern, auf Bergen, sowie in Kellern und Viehställen. Ihre Nahrung besteht in Fröschen, Kröten, Eidechsen, Fischen ꝛc. Im October und November verkriecht sie sich in tiefe Löcher, unter Misthaufen und Sägemehl, und hält Winterschlaf. Im März oder April wacht sie wieder auf und häutet sich alsdann zuerst. Sie ist ungiftig und durchaus nicht gefährlich; ihr Biß kaum die Haut durchdringend.

42. Die gemeine Riesen-, Königs- oder Abgottsschlange (Boa constrictor). Kopf wie der übrige Körper mit kleinen Schuppen, graubraun; eine Reihe elliptischer, großer, dunkler Ringe auf dem Rücken, durch Rechtecke verbunden. 14 bis 30 Fuß lang; lebt von größeren Säugethieren, wird aber von den Menschen nicht gefürchtet; klettert; in Brasilien; Haut zu Stiefeln, Sattelleder ꝛc.

43. Die Kreuzotter, Kupferotter oder Kupferschlange (Pelias Berus) ist braungrau, hat über den Rücken eine breite, schmutzig kupferfarbene Zickzackbinde, an jeder Seite eine Reihe solcher Flecke und am Hinterkopfe zwei dunkle Halbmonde. Die letzteren zeigen eine entfernte Aehnlichkeit mit einem Kreuze, daher der Name Kreuzotter. Sie ist die einzige deutsche Giftschlange und hat in dem kurzen Oberkiefer nur Giftzähne, jederseits 1. Diese Giftzähne sind inwendig hohl und haben an der Spitze ein feines Löchelchen, woraus beim Bisse das Gift in die Wunde tröpfelt, welches aus einer am Grunde des Zahnes gelegenen Drüse hervorquillt. Der Kopf ist herzförmig und deutlich vom Halse abgesetzt. Sie findet sich in dem bayerischen Oberlande, dem Thüringer- und Schwarzwalde, im Fichtelgebirge, dem großen Walde zwischen Nürnberg und Altdorf und andern waldigen oder Gebirgsgegenden. Die gefährliche Wirkung des Bisses beruht auf einer Zersetzung des Blutes; dagegen kann man das Gift merkwürdiger Weise ohne allen Nachtheil verschlucken. Die nächsten und geringsten Folgen davon sind Anschwellen des gebissenen Theiles, Taumel, Kopfweh, Ohnmacht, worauf aber auch schon nach etwa einer Stunde der Tod folgen kann, besonders wenn weiche, blutreiche Theile getroffen seyn sollten. Das einfachste Gegenmittel besteht im Aussaugen der Wunde, was nach dem Obigen ganz unschädlich ist; auch auf andere Weise sucht man zu verhindern, daß der vergiftete Theil des Blutes in den Kreislauf übergehe, durch Erweiterung der Wunde und Unterbinden des gebissenen Theiles, oder dasselbe abzutödten durch

Ausbrennen mit Zunder und glühendem Eisen, oder Aetzen mit Höllenstein. Die Kreuzotter nährt sich von Feldmäusen, beißt den Menschen nur wenn sie gereizt wird, und erreicht eine Länge von höchstens 2 Fuß. Eine Spielart ist ganz schwarz, und die Jungen, welche lebendig geboren werden, mehr kupferfarbig.

44. **Die europäische Flußschildkröte** (Emys europaea) ist eine Schildkröte. Sie ist 13—15 Zoll lang, mit einem Knochengehäuse bedeckt, welches von einer in Platten abgetheilten, hornartigen Haut überzogen ist. Die Oberseite schwärzlich, mit gelblichen, in Linien gestellten Puncten überall bezeichnet; die Unterseite blaßgelblich. Der Kopf klein, eiförmig, seitlich zusammengedrückt, schwarz und gelblich gefleckt. Die Kinnladen, wie bei den Vögeln, mit einer Hornmasse überzogen und ohne Zähne; die Schnauze vorn rund und bildet eine Art Schnabel, an dessen Spitze die kleinen Nasenlöcher sind. Die Augen seitlich, haben 2 große Augenlieder und eine Nickhaut; die Ohren hinter den Augen, keine Ohrmuschel. Der Hals dünn, mit einer schlaffen, beschuppten, schwarzen Haut bedeckt; der Rumpf kurz, eiförmig, gewölbt und mit einem doppelten Schilde bedeckt, welcher nur Kopf, Glieder und Schwanz durchläßt. Der obere oder Rückenschild aus der Wirbelsäule und 8 Paar Rippen gebildet, welche fest mit einander verwachsen und mit der in Platten abgetheilten Hornhaut (Schildkrot) belegt sind. Der Brustschild ist eigentlich das breite, flache Brustbein. Beide Schilder an den Seiten verbunden, dadurch daß der Brustschild in eine flache Vertiefung des Rückenschildes eingreift und durch eine starke, biegsame Haut an diesen befestigt ist. Diese Schilder sind das äußerlich gewordene Knochengerüste, zwischen welchem das übrige Thier steckt. Die Beine dick, kurz, mit großen Schuppen bedeckt und etwas zusammengedrückt; die Zehen durch Schwimmhaut verbunden. Kopf, Füße und Schwanz können, doch nicht vollständig, in das Knochengehäuse zurückgezogen werden. Das Weibchen legt im Frühjahr 20—30 hartschalige Eier, von der Größe der Taubeneier, und vergräbt sie in lockere Erde, worin sie bis zum Juni von der Sonnenwärme ausgebrütet werden. Die Jungen haben anfänglich eine weiße Schale; sie wachsen langsam und haben im Herbste die Größe eines Sechsers.

Diese Schildkröte lebt an sumpfigen Orten, in Teichen und stillstehenden Gewässern, in Deutschland an der Donau und im Mecklenburgischen, dann im südlichen Europa, nährt sich von Würmern, Wasserinsecten, Schnecken, kleinen Fischen, Pflanzen. Sie kann sehr lange hungern, vergräbt sich vor Winter und

hält Winterschlaf; sie schwimmt gut, geht langsam und hat ein sehr zähes Leben. Fleisch und Eier werden z. B. noch in Oesterreich gegessen; das Schildkrot oder Schildpatt dient zu Kämmen, Dosen ꝛc.

45. Die Riesenschildkröte (Chelonia Midas). Füße flossenähnlich; Rückenschild flach gewölbt, grünlich; 7 Fuß lang, 700—800 Pfund schwer; in den Meeren der wärmeren Himmelsstriche; das Fleisch zu der Schildkrötensuppe, Schild zu Badewannen, Fett zum Brennen.

Die Carettschildkröte (Chelonia imbricata); 200 Pfund schwer, gelb und braun; liefert das ächte Schildpatt und in ihren Eiern eine geschätzte Nahrung.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Amphibien nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Gib gemeinsame Merkmale der Vögel und Amphibien an! Der Amphibien und Säugethiere! 3. Stelle Unterscheidungsmerkmale an denselben zusammen!

IV. Fische.

Die nachfolgenden Thiere heißen Fische. Sie haben rothes, kaltes Blut (Fischblut bildlich für Kaltblütigkeit), athmen durch Kiemen, sind mit Schuppen oder Schildern bedeckt, selten nackt; leben nur im Wasser und bewegen sich durch ächte Flossen.

Die Fische haben innerlich ein entweder knochenartiges oder zeitlebens knorpeliges Gerippe, an welchem die Muskel angewachsen sind; diese werden von Adern und Nerven durchzogen. Die Verdauungsorgane sind alle vorhanden. Das Athmen geschieht durch Kiemen in den Kiemenhöhlen. Hinter dem Kopfe befindet sich gewöhnlich jederseits ein Kiemendeckel, welchen der Fisch im Wasser fortwährend auf- und zuschließt; unten am Deckel hängt die weiche Kiemenhaut, welche durch knöcherne Strahlen ausgespannt werden kann, um die Kiemenspalte zu schließen: darunter hängen die zarten, kammförmigen Kiemen an Knochenbögen. Das Athmen geschieht, indem der Fisch durch den Mund Wasser einnimmt, dasselbe über die Kiemenblätter wegfließen und zur Kiemenspalte wieder austreten läßt; dabei wird dem Wasser die stets darin enthaltene Luft entzogen. Das Herz hat 1 Herz- und 1 Vorkammer. Das Blut hat einen einfachen Kreislauf. Die Sinnesorgane sind sehr einfach und nur wenig ausgebildet.

Man theilt die Fische in 7 Ordnungen: 1. Bauchflosser. 2. Brustflosser. 3. Kehlflosser. 4. Kahlbäuche. 5. Quermäuler. 6. Freikiemer. 7. Rundmäuler.

46. Der Häring (Clupĕa harengus) ist ein Bauchflosser. Der Körper langgestreckt, elliptisch, an den Seiten stark zusammengedrückt, auf dem Rücken gerundet und überall mit Schuppen bedeckt, welche wie Dachziegel über einander liegen. Auf dem Rücken schwärzlich, an den Seiten und am Bauche silberfarben; die Flossen grau. Der Körper eines Fisches läßt nur 2 Theile unterscheiden: Kopf und Rumpf. Der Kopf des Härings ist schmal, von beiden Seiten zusammengedrückt; fast dreieckig; der Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer. Die Zunge klein, knorpelig und wie das Maul mit Zähnchen besetzt. Die Nasenlöcher vorn an der Schnauze, öffnen sich aber nicht nach innen. Die Augen seitlich, groß, rund, flach, und haben keine Augenlieder. Von den Ohren sieht man nichts; was man im gemeinen Leben die Ohren der Fische heißt, das sind die Kiemen. Der Rumpf verfließt mit dem Halse und geht hinten in einen Flossenschwanz über. Anstatt der Beine haben die Fische Flossen, gewöhnlich: 1 Paar Brustflossen, 1 Paar Bauchflossen, 1 Afterflosse, 1 Schwanz- und 1 Rückenflosse. Sie sitzen alle frei im Fleische. Bauch- und Brustflossen heißen Gliederflossen; die andern werden Steuerflossen genannt. Im Wasser stoßen sich die Fische hauptsächlich durch die Bewegung ihres Schwanzes fort. Die Strahlen der Flossen sind bei den Bauchflossern biegsam, gegliedert und ästig getheilt, das Skelett verknöchert und die Rippen grätig; die Bauchflossen hinter den Brustflossen am Bauche.

Das Weibchen (Rogner) legt gegen 60,000 Eier (Laich) in das Wasser, welche von der Sonne ausgebrütet werden. Die Jungen sind sehr klein. Die Alten sorgen weder für die Eier, noch für die Jungen.

Der Häring lebt in der Nordsee in außerordentlicher Menge; seltener ist er in der Ostsee. Er nährt sich von thierischen Stoffen. Im Frühjahr, Sommer und Herbste kommen sie zu Millionen an die Ufer und Flußmündungen, um zu laichen. Sie werden in außerordentlich großer Anzahl (jährlich über 1000 Millionen) gefangen, mit Seesalz eingepöckelt, oder geräuchert und dann gegessen. Die Hauptfangzeit währt von Johanni bis Ende August

Diejenigen, welche noch nicht gelaicht und also noch Milch oder Rogen haben, heißen Vollhäringe, und die geräucherten Bücklinge (verderbt Bückinge).

47. Der gemeine Karpfen (Cyprīnus carpio) ist ein Bauchflosser. Er wird 1, 2 bis 4 Fuß lang; der Körper ist elliptisch, von den Seiten stark zusammengedrückt; mit großen

Schuppen bedeckt und mit Schleim überzogen; der Rücken olivengrün, der Bauch weiß, die Seiten gelblich. Der Kopf von den Seiten zusammengedrückt, fast dreieckig; mit häutigen Lippen; am Oberkiefer 4 Bartfäden. Die Zunge kurz und knorpelig; die Zähne am Schlund. Die Nasenlöcher blind. Die Augen, Ohren und Flossen wie beim Häringe.

Der gemeine Karpfen, welcher aus dem Süden stammt, lebt gegenwärtig überall in den Gewässern von Mitteleuropa, besonders in Teichen, nährt sich von Insecten, Würmern, Fischlaich, Aas, Kartoffeln, Brod, Schafdünger ꝛc. und ist sehr gefräßig. Während des Winters versteckt er sich in den Schlamm und bleibt ohne Nahrung. Im Mai und Juni ist die Laichzeit; er setzt seinen Laich an Wasserpflanzen seichter Stellen ab. Er schwimmt sehr gut. Sein Fleisch schmeckt gut, weßhalb er in Teichen gezogen wird.

48. Der gemeine Hecht (Esox lucius) ist ein Bauchflosser. Er wird über 3 Fuß lang, ist mit kleinen, harten Schuppen bedeckt, oben schwärzlich und gelb gefleckt, an den Seiten graugrün, am Bauche weiß und schwarz punctirt. Der Kopf vorgestreckt, die Schnauze schnabelartig zusammengedrückt und stumpf; der Mund sehr weit, mit langen Zähnen in der Unterkinnlade und kleinern am Gaumen, am Zwischenkiefer, auf der Zunge und dem Schlundknochen. Der Rumpf gestreckt, schlank und endigt in eine röthliche, halbmondförmig ausgeschnittene Schwanzflosse mit gelblichen Strahlen; eine kleine Afterflosse und über derselben eine kurze Rückenflosse. Der Hecht laicht vom Februar bis Mai; der Rogner legt an seichte Stellen gegen 140,000 Eier, aus welchen schon nach 2 Tagen die Jungen auskriechen.

Der Hecht findet sich in den Flüssen, Seen und Teichen von ganz Europa; er ist ein gefräßiges Raubthier, das von anderen Fischen, Fröschen, Kröten, Schlangen, Wasservögeln und Aas lebt. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Vergleiche den Hecht und den Karpfen und sieh dabei besonders auf Gestalt, Nahrung, Aufenthalt!

49. Der Flußbarsch (Perca fluviatilis) ist ein Brustflosser. Er wird gegen 2 Fuß lang, ist mit fest anliegenden Schuppen bedeckt und über diesen von einem durchsichtigen Schleime überzogen; oben gelblichgrün, an den Seiten blasser und hat von dem Rücken nach dem Bauche 6 schwarze Querstreifen. Der Kopf schmal, fast dreieckig, oben flach. In den Kinnladen und am Gaumen viele feine Zähne angewachsen.

Die Augen groß, flach und sehr beweglich. Der Rumpf elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt, und endigt in einen Schwanz mit einer von den Seiten zusammengedrückten und am Ende gabelig ausgeschnittenen Flosse. Nebst der Schwanzflosse kommen noch vor: 2 Rückenflossen, welche von stacheligen Strahlen ausgespannt werden, 1 Afterflosse, 2 Brustflossen, welche unter der Kiemenspalte stehen und frei im Fleische sitzen; die Rückenflossen violett, die andern roth. Das Gerippe aus Knochen mit grätigen Rippen. Das Weibchen legt im April und Mai eine große Anzahl Eier (Laich) ins Wasser, wo sie von der Sonnenwärme in 2 Tagen ausgebrütet werden.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Teichen und Seen, nährt sich von Wasserinsecten, Würmern, Fischlaich und kleinen Fischen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft.

Gib unterscheidende Merkmale an zwischen dem Flußbarsch und Karpfen!

50. **Die Flußtrüsche** oder Aalquappe (Lota fluviatilis) ist ein Kehlflosser. Sie wird gegen 3 Fuß lang, ist schleimig und mit sehr kleinen Schuppen bedeckt; an Kopf und Rücken graugelb und schwarz marmorirt, am Bauche gelblichweiß. Der Kopf sehr breit, einem Froschkopf ähnlich; das Maul groß; am Kinn ein Bartfaden; die Augen klein, schwarzblau mit rothgelbem Rande. Der Kiemendeckel fehlt; eine durch 7 Strahlen ausgespannte Kiemenhaut, nebst einer kleinen Kiemenöffnung. Der walzenförmige Leib hat einen kurzen, mit einer Flosse versehenen Schwanz, 2 Rückenflossen, 1 Afterflosse, 2 Brustflossen und 2 Bauchflossen unter der Kehle. Das Skelett ist verknöchert. Das Weibchen laicht im December und Januar.

Dieser Fisch lebt in Flüssen, Seen und Bächen Europas, nährt sich von kleinen Fischen, Würmern und Schlamm und wird sehr fett. Sein weißes, grätenloses Fleisch ist sehr schmackhaft, vorzüglich aber wird seine Leber geschätzt.

51. **Der Kabeljau** (Gadus morrhua) ist ein Kehlflosser. Gelbgrau und braungefleckt; Schuppen weich, 3 Rücken- und 2 Afterflossen; 1 Bartfaden; Schwanzflosse abgestutzt; 2 bis 4 Fuß lang, 12 bis 30 Pfund schwer; im nördlichen Weltmeer, besonders um Labrador und Neufundland. Er hat ein gesundes, weißes Fleisch, welches sich leicht in Schichten spaltet (schellt), daher der Name Schellfisch für die ganze Gattung. Sein Fang beschäftigt in Europa über 50,000 Menschen. Im Handel heißt er Kabeljau (im frischen Zustande), Laberdan (gesalzen), Stock-

fisch (an Stangen getrocknet), Klippfisch (gesalzen und getrocknet). Aus der Leber wird Leberthran bereitet.

52. **Der Flußaal** (Muraena anguilla) ist ein Kahlbauch. Er wird oft 6 Fuß lang und 2 Zoll dick; er hat eine glatte, schleimige, oben schwärzlichgrüne, unten silberweiße Haut mit sehr kleinen Schuppen. Der Kopf klein, eine etwas spitzige und verlängerte Schnauze. In jeder Kinnlade mehrere Reihen kleiner Zähne; die Unterkinnlade ragt vor. Die Nasenlöcher röhrig und dicht vor den Augen; diese klein, rund und goldgelb. Die Kiemendeckel sehr klein; die große Kiemenhaüt angewachsen, so daß nur eine kleine Kiemenöffnung unter der Brustflosse bleibt. Da die Kiemen so geschützt sind, so kann der Fisch lange außer Wasser verweilen. Der Rumpf schlangenförmig und in einen sehr langen Schwanz verlängert, dessen unterer und oberer Rand mit einer Flosse umgeben ist, welche unten mit der kurzen und weichen Afterflosse, oben mit der kurzen Rückenflosse zusammenläuft. Die Bauchflossen fehlen ganz; die Brustflossen groß, abgerundet und dicht an den Kiemen. Das Skelett verknöchert. Ob der Aal nur im Meere laicht, ist auffallender Weise noch immer unentschieden. Die kleinen Aale steigen nach dieser Ansicht im März, April und Mai in die Flußmündungen und gehen wahrscheinlich am Boden hin und des Nachts weiter aufwärts, bis sie in die Nebenflüsse, Bäche, Seen und Teiche gelangen.

Der Aal lebt in Flüssen, Seen und Teichen Europa's und nährt sich von Insecten, Würmern, Fröschen, kleinen Fischen und Aas. Sein fettes Fleisch ist sehr schmackhaft und wird gebraten und marinirt gegessen. Seine getrocknete Haut dient zu Flegelriemen, Schrotbeuteln 2c. Der Aal besitzt große Stärke und hat ein sehr zähes Leben.

Die **Muräne**, im Mittelmeer, 4 bis 5 Fuß lang, mit sehr schmackhaftem Fleische. Vedius Pollio fütterte sie in eingeteichtem Seewasser mit dem Fleische seiner Sklaven.

Vergleiche den Kabeljau und die Flußtrüsche!

53. **Die Pricke** oder das Neunauge (Petromyzon fluviatilis) ist ein Rundmaul. Sie wird etwa $1\frac{1}{2}$ Fuß lang, 1 Zoll dick, ist nackt und schlüpferig glatt, auf dem Rücken schwarzgrün, an den Seiten gelblich, am Bauche silberglänzend. Der Kopf kurz, walzenförmig, hat vorn einen kreisrunden Saugmund mit fleischiger Lippe und einen Kreis von Zähnen. Die Augen undeutlich, klein und goldglänzend. Auf dem Scheitel ist ein blindes, fälschlich sogen. Spritzloch. Die Kiemen sind beutel=

förmig und bilden jederseits 7 Kiemensäcke, welche festgewachsen sind und 7 Kiemenöffnungen nach außen haben; Kiemendeckel und Kiemenhaut fehlen. Der Rumpf langgestreckt und rund; er läuft in einen langen Schwanz aus, dessen Ende eine rundliche Flosse umgibt, die mit der hintern Rückenflosse sich vereinigt. Brust- und Bauchflossen fehlen. Das Knochengerüste nur ein mit gallertartiger Masse erfüllter Knorpelstreif. Im Frühjahr geht sie in die Flüsse aufwärts, um zu laichen.

Die Pricke lebt fast in allen Flüssen und Seen Europas und nährt sich von Insecten, Würmern und Fischbrut. Sie saugt sich an Pfähle, Steine und Fische an. Sie wird häufig gefangen und roh, gebraten, eingemacht oder marinirt verspeist. Die 7 Kiemenöffnungen, welche mit dem Auge und Nasenloche jederseits in einer Reihe liegen, haben den Namen Neunauge veranlaßt.

Vergleiche die Pricke mit dem Flußaal!

54. Der gemeine Stör (Accipenser sturio) ist ein Freikiemer. Er wird 6—18 Fuß lang und gegen 1000 Pfund schwer, ist mit knochigen Schildern bedeckt, welche in Längsreihen stehen und einen Kiel haben. Der Kopf gepanzert. Die Farbe oben blaugraulich mit braunen Puncten, unten heller mit schwarzen Puncten. Die Kiemen sind am Außenrande frei. Der Rumpf langgestreckt, fünfkantig, hat vorn 2 Brustflossen, weit nach hinten 2 Bauchflossen, 1 Afterflosse, über derselben eine Rückenflosse und an der aufwärts gebogenen Schwanzspitze 1 Schwanzflosse. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen laicht im April und Mai, und der Rogen enthält wohl an 3 Millionen Eier.

Dieser Fisch lebt in allen europäischen Meeren, sowie in dem kaspischen Meere; er steigt zur Laichzeit im April in den größeren Flüssen, z. B. Wolga, Don, Oder, Elbe, Rhein auf und nährt sich von Würmern und kleinen Fischen. Sein Fleisch ist sehr schmackhaft; der Rogen gibt Kaviar; seine Schwimmblase Fischleim oder Hausenblase. Der Hauptfang ist in der Wolga.

Der Hausen eben so groß und schwer, im schwarzen und kaspischen Meere und deren Flüssen. Benutzung ebenso.

55. Der Riesenhai oder der Menschenfresser (Squalus carcharias) ist ein Quermaul. Er wird gegen 30 Fuß lang, hat eine lederartige, körnig rauhe, harte, schuppenlose Haut, oben aschgrau braun, unten weißlich. Der Kopf zugespitzt mit vorragender Schnauze, unter welcher das Maul als

eine Querspalte liegt, die sehr weit (9 Fuß im Umfang) geöffnet werden kann. In der Oberkinnlade 6, in der Unterkinnlade 4 Reihen dreieckige, an 2 Zoll lange, spitze Zähne, welche an den Rändern gezähnelt sind und willkürlich aufgerichtet und zurückgelegt werden können. Die Augen sehr klein. Der Körper spindelförmig, schlank, geht in einen dicken, fleischigen Schwanz über und hat alle Flossenarten, als: 2 große Brustflossen, 2 Bauchflossen weit nach hinten, 2 Rückenflossen, die erste weit vorn, die zweite mehr nach hinten, und unter derselben die Afterflosse, am Ende des Schwanzes eine Schwanzflosse, welche den Schwanz zum Theil umgibt. Das Gerippe aus Knorpeln. Das Weibchen gebärt lebendige Junge.

Der Haifisch lebt in allen Meeren und ist sehr räuberisch, schwimmt schnell, ist stark und kühn; seine Nahrung besteht in Seethieren; er folgt gern den Schiffen und wird den Tauchern sehr gefährlich. Man fängt ihn an großen Angelhaken. Sein Fleisch ist hart und schwer verdaulich; die Leber gibt Thran, und die Haut wird zu Chagrin verarbeitet und dient zum Poliren.

1. Stelle die Fische der ersten Stufe in die betreffende Ordnung ein! 2. Vergleiche die Fische mit den Amphibien! 3. Beschreibe die Flossen des Karpfens! 4. Beschreibe die Kiemen nach ihrer gewöhnlichen Einrichtung!

V. Insecten.

Die nachfolgenden Thiere heißen Insecten; denn sie sind weißblütig, haben 3 große Körperabschnitte, nämlich Kopf, Brust und Hinterleib, daran 6 gegliederte Beine und 4 oder 2 (oder gar keine) Flügel; athmen durch Luftröhren oder Tracheen und erleiden eine Verwandlung.

An dem Kopfe der Insecten stehen seitlich 2 netzartig zusammengesetzte, unbewegliche Augen ohne Augenlieder, sowie 2 Fühler (Fühlhörner). Das Maul (der Mund) läßt folgende Freßwerkzeuge mehr oder weniger deutlich erkennen: eine Oberlippe, ein Paar sich wagrecht gegeneinander bewegende Oberkiefer, ein Paar eben so bewegliche Unterkiefer, eine Unterlippe, die beiden letztern mit Freßspitzen oder Tastern (Palpen) versehen, und an ihr eine Zunge.

Die Brust besteht aus 3 Ringen, welche besondere Namen haben, der Vorderbrust, Mittelbrust und Hinterbrust, welch letztere

von den Flügeln ganz bedeckt wird. Der Hinterleib besteht aus 3 bis 9 Ringen. Die Glieder bestehen in 6 Beinen (Füßen), an jedem Brustringe ein Paar, und in 4 Flügeln, von welchen die Ober- oder Vorderflügel an der Mittelbrust sitzen, die Hinter- oder Unterflügel dagegen an der Hinterbrust. Jedes Bein besteht aus 4 Theilen: aus der Hüfte, dem Schenkel, Schienbein und aus dem Fuße mit 1—5 Gliedern.

Die hornigen oder lederartigen Leibesringe vertreten bei den Insecten die Stelle des Knochengerippes der mit einer Wirbelsäule versehenen oder Wirbelthiere, sie heißen darum das Hautskelett; an dessen innerer Fläche sind die faserigen Hautmuskel befestigt. Die Athmungsorgane sind zwei Luftröhren (Tracheen), welche sich durch den ganzen Leib verbreiten und an den Leibesringen jederseits mit einem kleinen Loche münden. Man sieht diese Luftlöcher am deutlichsten bei nackten Raupen, wo sie oft mit einem farbigen Ringe eingefaßt sind. Die Blutgefäße bestehen in einer langen Ader mit Klappen auf dem Rücken (Rückengefäß); dasselbe vertritt die Stelle des Herzens und ist ebenfalls an nackten Raupen deutlich zu sehen, wo man auch einen Schlag oder ein Pulsiren gewahrt. Außer den Werkzeugen für Gesicht und Gefühl können keine anderen Sinnesorgane mit Bestimmtheit angegeben werden, aber von dem Vorhandenseyn der Sinne kann man sich in der Regel deutlich überzeugen.

Man theilt die Insecten in 7 Ordnungen: 1. Schmetterlinge. 2. Netzflügler. 3. Hautflügler. 4. Geradflügler. 5. Käfer. 6. Halbdeckflügler. 7. Zweiflügler.

56. Der Maikäfer (Melolontha vulgāris) ist ein Käfer. Der Körper ist länglich eiförmig, hat eine hornartige, harte, aus gürtelförmigen Ringen bestehende Oberhaut, von schwarzer Farbe und mit Härchen besetzt. Er läßt 4 Haupttheile deutlich unterscheiden: Kopf, Brust, Hinterleib und Glieder. Der Kopf ziemlich groß; seitlich an ihm 2 große Augen; dicht vor denselben 2 zehngliederige Fühler (Fühlhörner), welche nach dem Ende zu keulenförmig sind. Die Platte zwischen den Fühlern der Käfer heißt Kopfschild. Das Maul (der Mund) läßt folgende Freßwerkzeuge deutlich erkennen: 1 hornartige, bewegliche Oberlippe; ein Paar dicke, stumpfe, hornartige und gebogene Oberkiefer; ein Paar kurze, schmale, hornartige Unterkiefer, welche vorn Freßspitzen (Palpen) haben; 1 kurze Unterlippe, welche 2 Freßspitzen trägt. Der vordere häutige Theil der Unterlippe heißt Zunge. Von den 3 Ringen der Brust trägt die Vorderbrust oben den Halsschild, die

Mittelbrust das Schildchen, wie bei allen Käfern. Die sogen. Mohren haben einen schwarzen Halsschild, die Türken oder Capuziner einen braunrothen. Der Hinterleib besteht aus 6 deutlich geschiedenen Ringen, an deren Seiten dreieckige, weiße Flecke sind; der letzte Ring spitz und gebogen. Die Ober- oder Vorderflügel bilden Flügeldecken und sind von brauner Farbe; die Hinter- oder Unterflügel dagegen häutig und dienen allein zum Fliegen. Jedes Bein hat einen Fuß mit 5 Gliedern.

Man unterscheidet bei dem Maikäfer Männchen und Weibchen, welche sich nur einmal in ihrem Leben paaren können. Nach der Paarung stirbt das Männchen bald; das Weibchen gräbt sich eine Spanne tief in die Erde und legt daselbst viele hellgelbe Eier, so groß wie Hirsenkerne, dann kriecht es heraus und stirbt auch. Aus den Eiern entstehen im nächsten Sommer Larven, Engerlinge, welche 12 Ringe, 6 Brustbeine, starke Freßzangen und eine gelblichweiße Farbe haben. Diese leben 4 Jahre in der Erde, häuten sich jährlich, leben von Pflanzenwurzeln und werden 1½ Zoll lang. Im Herbste des vierten Jahres verwandelt sich der Engerling zur Puppe, welche dem Käfer ähnlich, aber noch weich, weißlich und flügellos ist. Im Frühlinge des fünften Jahres entsteht aus der Puppe der Käfer, welcher gewöhnlich im Mai die Erde durchbohrt, ans Tageslicht kommt und sich von den Blättern der Bäume nährt. Der Uebergang aus dem Ei zur Larve, aus dieser zur Puppe und aus dieser zum Käfer wird die Verwandlung genannt, und zwar eine vollkommene, wenn, wie bei den Käfern, die Larve dem vollkommenen Insect ganz unähnlich ist und die Puppe bewegungslos daliegt.

Der Maikäfer lebt auf Bäumen, wo er großen Schaden thut; noch mehr Schaden richtet er als Engerling an. Am Tage sitzt er still auf den Bäumen, aber des Abends fliegt er mit starkem Gesumse umher. Er dient den Vögeln zur Nahrung; er enthält ein Paar Tropfen braunen Saft, welcher als Farbe zum Malen versucht worden ist.

57. Der gemeine Mistkäfer, Roßkäfer (Scarabaeus stercorarius) ist ein Käfer. Er wird 1 Zoll lang, ½ Zoll breit; ist überall schwarz und glänzend, bisweilen stahlblau, unten stark behaart. Der Kopf klein, auf dem Kopfschild eine Hervorragung; die Augen durch den Kopfrand in 2 Theile getheilt; die Fühler, vor den Augen eingelenkt, kurz, vielgliedrig, vorn in einen eiförmigen Knopf verdickt. Die Brust stark gewölbt, der Halsschild viereckig, das Schildchen ziemlich groß und

fast herzförmig; der Hinterleib ebenfalls stark gewölbt. Die 6 Beine stark; das Schienbein an der Spitze gedornt; der Fuß fünfgliedrig, das Ende mit einer doppelten Klaue.

Man findet diesen Käfer häufig im Miste, von dem er sich nährt. Die Weibchen graben tiefe, walzenförmige Löcher unter Misthaufen, bilden kleine Mistkugeln, welche sie in die Löcher bringen nnd legen dann in jede Kugel 1 Ei. Aus demselben entsteht eine schwarzblaue Larve mit weißem Kopfe, die 6 hornartige Brustfüße hat, von der Mistkugel sich nährt und nach mehrmaliger Häutung sich in eine Puppe verwandelt, aus der nachher der vollkommene Käfer hervorkommt. Die Verwandlung dauert mehrere Jahre. Das lebhafte Umherschwärmen dieses Käfers am Abend verkündet einen schönen nachfolgenden Tag. Berührt man ihn, so stellt er sich wie todt. Käfer und Larven dienen den Krähen und andern Vögeln zur Nahrung.

58. Die spanische Fliege, der Pflasterkäfer (Lytta vesicatoria) ist ein Käfer. Glänzend grün, Kopf und Halsschild längs-gefurcht und Flügeldecken mit erhabenen Linien; 10 Linien lang. Im Juni auf Rainweide, Hollunder, vorzüglich auf Eschen. Werden zu dem bekannten Zug- oder Vesicatorpflaster gesammelt; ziehen auf der Haut schnell Blasen; innerlich für alle Thiere tödlich.

1. Vergleiche den Pflasterkäfer mit dem Roßkäfer! 2. Beschreibe die Entstehung des Maikäfers!

59. Die Stubenfliege (Musca domestica) ist ein Zweiflügler. Gegen 3 Linien lang; grau, am Rückenschilde mit 4 schwarzen Streifen, am Bauch gelblich. Der Kopf senkrecht, halbkugelig; die Augen groß, netzartig, röthlich; die Fühler fadenförmig, sehr kurz, auf der Stirne. Die Mundwerkzeuge zum Saugen eingerichtet; der Haupttheil ein fleischiger, zurückziehbarer Rüssel, dessen vorderer Theil die verlängerte Unterlippe ist. Die 3 Brustringe oben ganz verwachsen. Der Hinterleib eirund, gestielt, mit kurzen Borsten besetzt. An den Klauen des Fußes sind 2 große Ballen, aus welchen eine klebrige Feuchtigkeit ausschwitzt. Flügel sind bei den Zweiflüglern nur 2 vorhanden an der Mittelbrust; sie sind häutig, durchsichtig, abstehend, ungefaltet; statt der Unterflügel auf der Hinterbrust 2 Schwingkölbchen oder verkümmerte Flügel.

Nach der Paarung legt das Weibchen 70—90 Eier in den Mist oder an andre schmutzige Orte. Aus denselben kommen nach 24 Stunden fußlose Larven, Maden genannt, welche 12 Ringel, aber keinen deutlichen Kopf haben. Die Made lebt

etwa 14 Tage an dunkeln Orten und wird 5 Linien lang; dann verpuppt sie sich. Die Puppe hat die Gestalt eines röthlichbraunen Fäßchens von etwa 3 Linien Länge. 14 Tage nach dieser Verpuppung kriecht die Fliege, immer bei Tage, hervor. Die Verwandlung ist vollkommen.

Die Stubenfliege ist überall verbreitet und ein lästiges Thier. Ihre Nahrung besteht in Flüssigkeiten, die sie mit dem Rüssel saugt. Sie dient Spinnen und manchen Vögeln zur Nahrung.

Die Schmeißfliege (Musca vomitoria) wird 5 bis 7 Linien lang und ist überall mit kurzen Härchen besetzt. Der dicke, plumpe Körper an der Brust blaugrau, am Hinterleib heller, stahlgrau, schillernd und die Taster rothgelb.

Man findet diese Fliege im Sommer überall, besonders häufig in Fleischhäusern, wo das Weibchen seine Eier in das Fleisch absetzt. Aus denselben bilden sich die bekannten Fleischwürmer, (kleine, fleischige, weiße, geringelte Maden). Diese verkriechen sich nach 8 Tagen in die Erde, verwandeln sich dort zuerst in eine längliche Kugel, dann in eine dunkelbraune, walzenförmige Puppe, aus welcher nach einigen Tagen das vollkommene Insect hervorkommt.

Vergleiche die Schmeißfliege mit der Stubenfliege!

60. Der kleine Fuchs oder Nesselfalter (Vanessa urticae) ist ein Schmetterling. Er wird 1 Zoll lang und hat 1¾ Zoll Flugbreite. Der Körper schwarz, mit fuchsrothen Härchen besetzt; der Kopf klein, mit kugeligen großen Augen. Die Fühler fadenförmig, am Ende in eine eiförmige Kolbe verdickt, und bestehen aus 38 kurzen Gliedern. Am Munde Oberlippe und Oberkinnladen nur angedeutet; die Unterkinnladen aber in 2 lange riemenförmige Fäden verlängert, welche sich an ihren Kanten zusammenlegen und so einen röhrenförmigen, eingerollten Rüssel (Rollrüssel) bilden. Am Grunde desselben 2 ganz kleine Taster. Die Unterlippe groß, dreieckig, und trägt 2 große, behaarte Taster, welche den Rüssel scheidenartig umfassen. Die Brust aus 3 Ringen, 3 Paar Beine, von denen das erste Paar verkümmert ist, die übrigen einen fünfgliederigen Fuß haben. Seitlich 4 große, häutige Flügel, mit farbigen Staubschuppen bedeckt, nur wenig geadert, am Vorder- und Innenrande glatt, am Außenrande eckig ausgeschweift; die Oberfläche rothgelb und auf den Vorderflügeln 6 schwarze Flecken, von denen die 3 größern am Vorderrande 2 gelbe Zwischenräume und einen weißen Eckfleck haben; auf den Hinterflügeln

die Farbe von der Wurzel bis zur Mitte schwarz. Alle Flügel haben einen dunkeln Saum mit hellblauer Fleckenreihe und sind auf der Unterseite schwarzbraun und heller braun gezeichnet. Der Hinterleib dünn, schmal, aus 6 Ringen bestehend, ohne Legeröhre oder Stachel.

Dieser Falter fliegt im Frühlinge und Sommer häufig und nährt sich vom Safte der Blüthen, welchen er mit seinem Rüssel aussaugt. Das Weibchen legt eine Menge kleiner, runder Eier, aus welchen nach 2—3 Wochen kleine, schwarze, gelbgestreifte, hinten gedornte, sechszehnbeinige Raupen schlüpfen. Sie leben gesellschaftlich auf Brennnesseln, deren Blätter sie fressen und sich nach mehrmaliger Häutung in eckige Puppen mit zweispaltigem Kopfe verwandeln, die mit einem Faden an der Nessel befestigt sind und senkrecht herabhängen. Nach 14 Tagen gehen aus denselben die Schmetterlinge hervor.

61. Der Todtenkopf (Acherontia atrŏpos) ist ein Schmetterling. Vorderflügel schwarzbraun, gelblich gewölkt; Hinterflügel ochergelb, mit 2 schwarzen Binden; Rücken mit einer todtenkopfähnlichen Zeichnung; 2⅓ Zoll lang, 4½ Zoll breit. Raupe sehr veränderlich gefärbt, meist gelb, schwärzlich punctirt; mit einem gekrümmten Horne; von Juli bis September auf Kartoffeln, Möhren ꝛc. Der Schmetterling läßt einen eigenthümlichen Ton hören, wenn man ihn anfaßt, und heißt daher auch Wimmervogel.

62. Der Ringelspinner (Gastropăcha neustria) ist ein Schmetterling. Ochergelb bis rothbraun; Vorderflügel mit einer dunklern, hellgerandeten Querbinde; Fransen gelblich; 7 bis 9 Linien lang; Raupe blau, roth und gelb gestreift; von Mai bis Juli fast auf allen Laubhölzern. Die Weibchen kleben ihre Eier ringförmig um die jährigen Triebe; die Raupen kriechen Ende April aus, leben bis zur ersten Häutung gesellig in einem Gespinnste der Blatt- und Astwinkel. Den Obstbäumen sehr schädlich.

63. Der Seidenspinner (Bombyx Mori) ist ein Schmetterling. Die Farben der Flügel sind sehr unansehnlich, ein schmutziges Weiß mit matten bräunlichen Querbinden und einem eben solchen Halbmonde auf den Vorderflügeln. Die Männchen haben schwärzliche kammförmige, die Weibchen borstenförmige Fühler; auch unterscheiden sich die Weibchen durch ihren dicken Hinterleib. Dieses Insect ist unter allen das nützlichste geworden durch die Seide, welche die Raupe beim Verpuppen bereitet. Es stammt aus China, von wo, da die Ausfuhr der Eier verboten war, im J. 555 griechische Mönche unter

Kaiser Justinian heimlich die ersten, in hohlen Stöcken verborgen, nach Konstantinopel brachten. Vom zwölften Jahrhundert an verbreitete sich allmählich die Seidenzucht über Italien, Südfrankreich, Spanien und Portugal, und hat ihren Hauptsitz noch immer in diesen südlichen Ländern. Aber auch im deutschen Klima läßt sich die Seidenzucht mit bestem Erfolge betreiben und gewährt eine gleich lohnende wie unterhaltende Beschäftigung; nur muß man, wenn manchmal die Zimmertemperatur unter 18° R. herabsinkt, und bei dem Auskriechen der Eier bis zu 20° heizen. Das erste Erforderniß dazu sind Maulbeerblätter als die einzige Nahrung, bei welcher die Seidenwürmer gedeihen; da indessen der Maulbeerbaum unsere Winter aushalten kann, so liegt hierin kein Hinderniß. Die Zucht beginnt mit dem Auslegen der Eier, sobald die Maulbeerbäume Blätter haben, also bei uns Ende Mai oder Anfangs Juni. Aus den Eiern kriechen schwarzköpfige, dunkelbraune, 16beinige Räupchen mit einem Horn auf dem vorletzten Leibesringe, welche nach jeder Häutung und mit zunehmender Größe heller, zuletzt ganz gelblichweiß werden. Doch gibt es auch eine Spielart, welche bis ans Ende dunkelgefärbt bleibt. Die Häutung oder der Schlaf wiederholt sich viermal, und das ganze Leben der Raupe soll nicht länger als 32 bis höchstens 42 Tage dauern, was man durch reichliche Fütterung und sorgfältige Pflege erzielen muß. Nach dieser Zeit spinnt sie sich ein und bereitet hiebei jenes wundervolle, aus einem fortlaufenden Faden bestehende Gespinnst, welches Cocon genannt wird und die Seide liefert. Nach 15 bis 20 Tagen schlüpfen die Schmetterlinge aus, indem sie mit einem rothen Saft aus dem Munde das Gespinnst an der Spitze erweichen und durchbohren (durchbeißen). Ein Weibchen legt 300—500 Eier, welche anfangs gelb sind, nach 3 Wochen aber, was ein Merkmal ihrer Güte bildet, grau werden. Man läßt nur so viel Puppen auskriechen, als zur Nachzucht erfordert wird. Von den übrigen wird, nachdem die Puppen durch Wasserdämpfe oder die Hitze eines Backofens getödtet worden, die Seide durch Abhaspeln gewonnen und besonders zu Lyon in Frankreich, der Schweiz und Rheinpreußen zu Zeugen und Zwirn verarbeitet. Die durchbissenen Cocons liefern auch noch eine geringere Sorte, die sogenannte Flock- oder Floretseide. Leider hat in den letzten Jahren eine Krankheit, deren Wesen die Bildung mikroskopisch kleiner Pilze im Blute und in den Geweben der Raupen ausmacht, große Verheerungen unter den Seidenwürmern bis nach Deutschland herein angerichtet, weßhalb man sich namentlich in Frankreich eifrig damit beschäftigte,

andere seidenspinnende Raupen aus China, Japan und Ostindien bei uns einzubürgern. Etwa 2000 Cocons liefern 1 Pfund Seide.

64. Die Honigbiene (Apis mellifica) ist ein Hautflügler. Gegen 8 Linien lang, schwarz, mit braungelben Haaren. Der Kopf senkrecht, groß, breit, dreikantig; die Oberlippe abgerundet und behaart; die beiden Oberkiefer stark, fast löffelförmig, hornig; die Unterkiefer häutig, langgestreckt, muldenförmig ausgehöhlt und die Unterlippe, sowie den Rüssel, d. i. die Zunge umfassend. Die Augen groß und seitlich; auf dem Scheitel noch 3 Nebenaugen in Form eines Dreiecks beisammen; die Fühler auf der Stirne, kurz, fadenförmig und zwölf- oder dreizehngliedrig. Die Brust aus 3 engverbundenen Ringen; der eiförmige Hinterleib, durch einen dünnen Stiel mit der Brust verbunden, besteht aus 7 Ringen und hat hinten meistens einen verborgenen Giftstachel. Die Beine verschieden gebaut, haben fünfgliederige Füße mit 2 spitzigen Klauen. Die 4 Flügel wagrecht auf dem Rücken gekreuzt; die Vorderflügel größer; alle dünnhäutig, mit wenigen ästigen Adern durchzogen.

Man unterscheidet bei diesen Insecten dreierlei Geschlechter: a. Arbeitsbienen oder Geschlechtslose. Sie sind die kleinsten, haben vorstehende Oberkiefer, einen langen, gekrümmten Rüssel, an den Hinterbeinen am Schienbein eine Vertiefung (Körbchen) und am ersten Fußgelenke feine Haare (die Bürste), welche beim Einsammeln und Eintragen des Blüthenstaubes dienen. Dadurch, daß sie den Blumenstaub in die Körbchen laden, entstehen an ihren Beinen die sog. Höschen; den Blüthenstaub aber heißen die Imker das Bienenbrod. Die feine Speiseröhre führt zuerst in den Honigmagen, welcher im vordern Theile des Hinterleibs liegt und zum Eintragen des Honigsaftes dient. Diese Bienen bilden die eigentlichen Arbeiter; sie tragen Blüthenstaub und Honig den Sommer über ein, sorgen für die Erhaltung der Königin und der Drohnen, füttern die Larven und bauen die Waben. b. Die Männchen oder Drohnen sind größer als die Arbeiter, haben einen kurzen, wenig behaarten Hinterleib, einen breiten Kopf, große Augen, einen kurzen Rüssel, lange Flügel, kein Körbchen, keine Bürste und keinen Stachel. Sie sind nur während des Sommers im Bienenstocke, da sie im Herbste sterben oder von den Arbeitern getödtet werden. c. Die Weibchen, Weisel oder Königinen sind am größten, haben einen langen, spitzen Hinterleib mit einer kurzen Stachelscheide, kurze Flügel und sind unbehaart. In einem Schwarme ist nur 1 Weibchen.

Die Bienen leben gesellig; in einem starken Schwarme 1 Königin, gegen 1500 Drohnen und gegen 20,000 Arbeitsbienen. Die Königin legt im Frühjahre in einer Zeit von 2 Monaten 12—18,000 Eier in die dazu bestimmten Zellen. Aus diesen entwickeln sich fußlose Larven, die sich nach 7 Tagen mit einem feinen Gespinnste umgeben und dann von den Arbeitern mittelst Wachstäfelchen in die Zellen eingeschlossen werden. Nach ungefähr 14 Tagen haben sich die Larven zur Vollkommenheit entwickelt, zernagen den Deckel und schlüpfen als Bienen aus. Die Bienen nähren sich vom Honigsafte der Blumen, nisten in hohlen Bäumen und werden in Stöcken und Körben gehalten.

Die Bienen richten ihre Wohnungen sehr kunstvoll ein und brauchen dazu Harz, Wachs und Honig. Das Harz holen die Arbeiter von verschiedenen Bäumen, als Pappeln, Birken ꝛc. und brauchen es zum Verkleben und Ausglätten ihrer Wohnung. Das Wachs bereiten sie aus dem Blüthenstaube der Pflanzen, indem sie denselben, mit Honigsaft vermischt, genießen und das Wachs alsdann in dünnen, weißen Blättchen an den 3 mittleren Leibesringen ausschwitzen. Aus diesen Blättchen bauen sie Zelle an Zelle, wodurch die senkrecht herabhängenden Wachskuchen (Waben) entstehen. Die Zellen sind theils für den Honig, theils für die junge Brut bestimmt. Aus dem Honigsafte der Blumen, den sie in dem Honigmagen nach Hause tragen, bereiten sie den Honig und speien ihn in die dazu bestimmten Zellen. Ein Theil desselben dient der jungen Brut zur Nahrung, der andere dient als Vorrath für den Winter. Durch Wachs und Honig werden die Bienen sehr nützlich.

65. Die gemeine Ameise (Formīca rufa) ist ein Hautflügler. Die Arbeiter braunroth, ungeflügelt; Männchen fast ganz schwarz und wie die Weibchen geflügelt; 4—5 Linien lang. Statt des Stachels haben sie eine Drüse, welche einen scharfen Saft, die Ameisensäure, absondert. Leben gesellig, häufig in Wäldern, und bilden große Haufen. Im August schwärmen Männchen und Weibchen in der Luft, begatten sich, worauf die Weibchen sich die Flügel abstreifen und neue Colonien gründen, die überflüssigen Männchen aber sterben. Die Arbeiter verrichten alle Arbeit im Baue, füttern die Larven, tragen die Puppen (Ameiseneier) an die Sonne und wieder zurück. Ihre Nahrung besteht in süßen Pflanzen- und Thiersäften, in Insecten und Aas. Nützlich durch Vertilgung von Insecten, zu Ameisenspiritus, zu Bädern; die Puppen geben das Nachtigallenfutter. Schaden gering.

Vergleiche Ameise und Honigbiene!

66. Die grüne Heuschrecke (Locusta viridissĭma) ist ein Geradflügler. Etwa 2 Zoll lang und hellgrün bis auf die Mundtheile, welche fleischfarbig sind. Der große, länglichrunde Kopf steht senkrecht, steckt zum Theil im Halsschild und hat oben einen Höcker. Die Augen groß, kugelig, glänzend; Nebenaugen fehlen; die Fühler sehr lang, borstenförmig, vielgliedrig, vor den Augen stehend. Der Mund hat starke, beißende Werkzeuge; die Oberlippe groß, häutig, die starken Kinnladen bedeckend; die Kinnladen hornig, mit starken Zähnen. Die Brust stark und der große Halsschild frei beweglich; der Hinterleib schmal, neungliedrig, beim Männchen mit 2 kurzen Stielen, beim Weibchen mit einer langen, geraden Legeröhre versehen. Die 4 Flügel ungleich, messerartig, länger als der Leib; die Flügeldecken lederartig, steif geadert, beim Ruhen der Länge nach gefaltet. Die Beine lang, stark und haben gedornte Schienbeine. Die Hinterbeine doppelt so lang, als der Leib, und zum Hüpfen eingerichtet.

Die Heuschrecken sind bei uns häufig auf Bäumen, im Gebüsch und auf Getreidefeldern, und nähren sich von Pflanzentheilen. Das Weibchen bohrt im Herbste mit seiner Legeröhre Löcher in die Erde und legt seine Eier hinein. Daraus entstehen im folgenden Frühjahre grüne ungeflügelte Junge, welche den Alten sehr ähnlich sind, nach dreimaliger Häutung Flügelansätze und Legeröhre bekommen und nach der fünften Häutung Flügel erhalten. Diese Art der Verwandlung heißt unvollkommen. Die Heuschrecken hüpfen geschickt, fliegen nur auf kurze Strecken und zirpen durch das Aneinanderreiben der Flügeldecken.

67. Der gemeine Ohrwurm (Forficŭla auricularia) ist ein Geradflügler. Die Hinterflügel quer gefaltet; keine Springbeine; Hinterleib am Ende mit einer Zange; braun, unbehaart; 7 bis 10 Linien lang; nächtliche, sich gern in Höhlungen verkriechende Thiere; benagen gern reife, süße Früchte, Nelken, Dahlien 2c.; unter Brettern, Steinen, Baumrinde.

1. Welche gemeinsame Merkmale haben Ohrwurm und Heuschrecke?
2. Welche Unterscheidungsmerkmale haben sie?

68. Die breitleibige oder platte Wasserjungfer (Libellŭla depressa) ist ein Netzflügler. 2 Zoll lang, eine pergamentartige Haut mit feinen Härchen besetzt und bräunlichgelb mit gelben Flecken (das Männchen bläulich) An dem sehr starken, breiten Kopfe nehmen die Augen den größten Theil ein und stoßen oben zusammen; vor denselben die Stirne als eine blasen-

artige Erhöhung, und auf dieser noch 3 Nebenaugen. Die Fühler, seitlich von den Augen, siebengliedrig, borstenförmig und kürzer als der Kopf. Die Ober- und Unterkinnlade hornartig, stark, zangenförmig. Die Brust groß, zugerundet, aus 3 Ringen bestehend, welche 3 Paar Füße tragen. Der Hinterleib langgestreckt, von oben nach unten plattgedrückt, und besteht aus 9 Ringen, mit 2 Haken am Ende. Die 4 Flügel häutig, netzförmig geadert und stets ausgebreitet; alle 4 sind groß, wasserhell, gleich, am Grunde mit einem rothbraunen Fleck, am Vorderrande mit einem schwarzen Randmale. Die Beine alle gleich, kurz, mit dreigliedrigen Füßen und einer doppelten Klaue.

Die breitleibige Wasserjungfer lebt in der Nähe von Gewässern und nährt sich von Mücken und ähnlichen Thieren. Das Männchen stirbt bald nach der Paarung; das Weibchen legt eine große Anzahl Eier auf Wasserpflanzen; die Larve, welche daraus entsteht, sieht den alten ähnlich, nur fehlen Flügel und Nebenaugen; sie lebt im Wasser, athmet daher durch Kiemenblättchen im Mastdarme, durch welche sie das Wasser einzieht und wieder ausspritzt und sich dadurch zugleich fortbewegt; sie ist sehr räuberisch. Unter dem Munde hat sie eine zum Fange ihrer Beute dienende Brustzange. Nach einer drei- bis viermaligen Häutung wird die Larve zur Puppe, welche Flügelscheiden hat und dadurch dem vollkommenen Insect noch ähnlicher wird. Kurz vor der Verwandlung verläßt diese das Wasser, setzt sich an Schilf oder Gras; bald trocknet die Puppenhaut, springt am Rücken auseinander, und das Insect kriecht hervor, dessen Flügel anfangs weich sind, aber bald die erforderliche Härte erreichen. Sie fliegt im Mai, Juni und August. Im gemeinen Leben heißt man die Wasserjungfern auch Schneider, ohne Zweifel von den Flügeln, wovon ein Paar auf jeder Seite für sich betrachtet einer Scheere gleicht.

69. Die Beerenwanze (Cimex baccărum) ist ein Halbdeckflügler. 5 Linien lang, 3 Linien breit und ganz flach; grauröthlich, der Hinterleib oben schwarz, der Bauch grünlich, die Fühler weiß geringelt, die Beine röthlichgelb. Der Kopf klein, länglich, in der Mitte erhaben, und bildet mit dem Halsschild ein großes Dreieck. Die Augen klein und kugelig; am Kopfschilde noch 2 Nebenaugen; die Fühler fadenförmig, fünfgliedrig und vor den Augen eingelenkt. Statt der Kinnlade nur 4 spitzige Borsten, welche dicht zusammenstehen und dadurch eine Röhre bilden, die von der verlängerten Unterlippe futteralartig umgeben wird. Das Ganze bildet den sogenannten Schöpfrüssel,

welcher dreigliedrig und in der Ruhe gegen die Brust zurückgeklappt ist. Die Taster fehlen gänzlich. Der Halsschild groß, breit und flach; das Schildchen bildet eine große, dreieckige Rückenplatte; der Hinterleib sitzt mit seiner ganzen Breite an der Brust, besteht aus 6 Ringen, ist oben flach, unten gewölbt, hinten abgerundet, an den Seiten scharfkantig und ganz von den Flügeln bedeckt. Die Vorderflügel am Grunde hart, lederartig und undurchsichtig, an der Spitze häutig und durchsichtig; die Unterflügel ganz häutig, durchsichtig, aderig und in der Ruhe winkelig eingeschlagen.

Die Beerenwanze lebt auf Johannis- und Brombeersträuchern und nährt sich von deren Safte, welchen sie mit ihrem Rüssel einsaugt. Die aus Eiern entstehenden Larven sind ungeflügelt, sonst aber den Alten ähnlich. Durch Häutung werden sie zu Puppen mit Flügelscheiden und durch nochmalige Häutung endlich zum vollkommenen Insecte mit Flügeln. Die Verwandlung ist unvollkommen. Sie theilen den Gewächsen, auf denen sie sitzen, ihren widerlichen Geruch mit.

70. Die Bettwanze, Wandlaus (Acanthia lectularia) ist ein Halbdeckflügler; braunroth, ungeflügelt; $2^2/_3$ Linien lang; überall in Bettstellen und altem Holzwerk; des Nachts durch ihre Blutgier dem Menschen lästig; frißt außer Blut auch andere Substanzen; kann sehr lange hungern; soll aus Ostindien stammen.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Insecten nach diesen Ordnungen zusammen! 2. Beschreibe die Flügel der Schmetterlinge! Der Käfer! 4. Beschreibe die Augen und Fühler der Wasserjungfer! 5. Beschreibe die Larve und Puppe des Maikäfers! Der Heuschrecke!

VI. Krabben.

Die nachfolgenden Thiere heißen Krabben. Sie sind weißblütig, haben 8 oder mehr gegliederte Beine, keine Flügel, keine Verwandlung; athmen durch Kiemen oder Lungensäcke.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Spinnen. 2. Krustenthiere.

71. Der gemeine Flußkrebs (Astăcus fluviatĭlis) ist ein Krustenthier. Der Körper ist mit einer harten, krustenartigen Schale bedeckt, welche grünlichbraun ist und nach dem Kochen roth wird. Die Hauptheile sind: der Kopf, die Brust, der Hinterleib (fälschlich Schwanz genannt) und die Beine. Der Kopf ist nach vorn zugespitzt und endet mit einem

dreispitzigen Hornfortsatze, der am Grunde jederseits einen Zahn hat. Unter demselben liegt der Mund mit einer großen Mundöffnung. Die Theile desselben sind: die Oberlippe, ein Paar harte, starke, zangenförmige, gezähnte Oberkiefer, 2 Paar häutige Unterkiefer und unterhalb derselben 3 Paar Kieferfüße, welche mit Anhängseln versehen sind und beim Kauen gebraucht werden. Die Freßwerkzeuge bewegen sich in wagrechter Richtung seitlich. An den Seiten des Kopfes 2 große, kugelige, zusammengesetzte Augen auf kurzen beweglichen Stielen. Vorn am Kopfe 2 sehr lange, gegliederte Fühler und 2 ganz kurze, borstenartige. Gehörwerkzeuge am Grunde der großen Fühler. Der Kopf mit der Brust ganz verwachsen; diese groß, aus 5 Ringen, an welchen 5 Paar Beine angewachsen sind; das vordere Paar sehr groß und mit großen, das zweite und dritte mit kleinen Scheeren. An einem Beine unterscheidet man: die Hüfte, den Oberschenkel, das Schienbein, das Fußblatt mit dem Endgliede. Der Hinterleib dünn, aus 7 Ringen; die 2 letzten Ringe haben 5 Schuppen, welche den Flossenschwanz bilden, unter welchem der After liegt.

Der Krebs hat ein äußeres, hornartiges Hautskelett, an welches die faserigen Hautmuskel innerlich angewachsen sind. Zum Athmen sind 5 Paar faserige Kiemen vorhanden, welche an der Wurzel der Brustfüße unter der Schale in Gestalt von Büscheln hängen. Die Gefäße bestehen in einem einkammerigen Herzen, welches das Blut von den Kiemen empfängt. Von Sinneswerkzeugen sind Augen, Fühler und Gehörorgane vorhanden.

Man unterscheidet Männchen und Weibchen. Die Fortpflanzung geschieht durch Eier, welche das Weibchen in großer Anzahl unter dem Schwanze mit sich herumträgt, bis die Jungen auskriechen. Diese sind den Alten ähnlich, aber viel kleiner. Sie bestehen keine Verwandlung, sondern häuten sich nur jährlich.

Der Krebs lebt in Teichen und langsam fließenden Gewässern, verbirgt sich am Tag in Uferlöcher und wandert des Nachts im Wasser herum. Seine Nahrung besteht in Aas, Würmern, Insectenlarven 2c. Jährlich im August wechselt er seine Schale, sogar den Magen, indem um den alten Magen ein neuer entsteht und denselben verdaut. Man findet bei ihm im Magen 2 halbkugelige Kalksteine, welche immer zur Erzeugung des neuen Panzers dienen und uneigentlich Krebsaugen genannt werden. Er schwimmt und geht meist rückwärts. Abgerissene Scheeren kann er wieder ergänzen. Sein Fleisch ist wohlschmeckend und wird gerne gegessen.

72. **Der gemeine Tausendfuß** (Julus terrestris) ist ein Krustenthier. Etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, schwarzgrau mit 2 gelben Längsstreifen. Der Körper drehrund, wurmförmig, mit vielen hartschaligen Ringen umgeben; an ihm lassen sich nur 3 Haupttheile unterscheiden, nämlich Kopf, Rumpf und Glieder. Am Kopfe 2 siebengliedrige Fühler und an jeder Seite mehrere einfache Augen zusammengehäuft. Der Mund hat als Freßwerkzeuge nur 1 Paar Oberkinnladen und eine ungetheilte Unterlippe; Unterkiefer und Taster fehlen. Der geringelte Rumpf zeigt ungefähr 40 deutlich abgesonderte, gleichgroße Ringe, von welchen jeder zwei kurze, sechsgliedrige Fußpaare trägt. Die Athmung geschieht durch Luftröhren, welche zwischen den Körperringen münden.

Die Tausendfüße leben in feuchter Erde, unter Steinen und nähren sich von vermoderten Pflanzen- und Thierstoffen. Das Weibchen legt viele Eier in die Erde. Die ausgekrochenen Jungen haben anfangs nur 7—8 Leibesringe und nicht mehr als 6 Paar Füße. Durch mehrmalige Häutung werden sie den Alten gleich.

73. **Die Kreuzspinne** (Epeira diadēma) ist eine Spinne. Fast so groß wie eine Haselnuß, von einer derben, pergamentartigen, kaum geringelten Haut bedeckt, welche behaart und von gelblich-aschgrauer Farbe ist; auf dem Rücken ein Kreuz aus hellen Puncten; die Beine gelblich durchscheinend mit schwärzlichen Ringen. Der Körper läßt außer den Gliedern nur 2 Haupttheile unterscheiden, weil Kopf und Brust verwachsen sind und das sogenannte Kopfbruststück bilden. An der Unterseite der Mund mit folgenden Werkzeugen: a. 1 Paar große, zweigliedrige Oberkiefer, deren Endglied gegen das Wurzelglied zurückgeschlagen werden kann; dasselbe hat unter seiner Spitze eine Spalte als Oeffnung eines Giftbläschens; b. 1 Paar Unterkiefer; c. die Unterlippe, welche einen häutigen, zugespitzten Vorsprung an den Unterkiefern bildet; die Oberlippe fehlt. An der Stirne 8 einfache Augen; die Fühler fehlen. Die noch unterscheidbare Brust größer als der Kopf, undeutlich geringelt und an der Unterseite 4 Paar Beine. Der Hinterleib dick, eiförmig, ungeringelt, hat unter dem After die Spinnwarze, welche am Ende siebartig durchstochen ist, und aus welcher der Stoff zu den Spinnfäden hervorquillt. Die 8 Beine, welche an der Brust in einem Kreise befestigt sind, lassen Hüfte, Oberschenkel, Schienbein und den zweigliedrigen Fuß unterscheiden; alle behaart. Das Athmen geschieht durch 2 gefaltete, innerlich liegende,

häutige Lungensäcke, zu welchen 2 Luftlöcher an der vordern Bauchseite führen.

Das Weibchen legt im Herbste eine große Anzahl Eier in einen selbstgesponnenen, häutigen Beutel, den es an eine Mauer befestigt. Im Mai schlüpfen die blaßgelben Jungen aus, die den Alten ähnlich sind und sich mehrmal häuten. Diese Spinnenart lebt in Viehställen, in Scheunen, unter Dächern, auch im Gebüsche, baut ein achteckiges, senkrecht hängendes Netz, in welchem sie sitzt und Fliegen fängt. Sie nährt sich von Insecten, besonders von Fliegen, die sie vergiftet und aussaugt.

74. Die Sommerspinne (Tetragnātha extensa) ist eine Spinne. Gelblichgrün; Bauch an den Seiten silberglänzend; 7 bis 9 Linien lang. Auf Feld und zwischen Schilf an Gewässern; sie verstecken sich in die Röhren der Stoppeln. Von ihnen soll vorzüglich der fliegende Sommer herrühren, welcher im Herbste Felder und Wiesen überzieht.

75. Die rothe Erdmilbe (Trombidium holosericēum) ist eine Spinne. Blutroth; Bauch fast viereckig, niedergedrückt, hinten schmäler; 1¼ Linie lang; häufig unter Gebüschen und zwischen Gartenerde, besonders im Frühling. Sie verzehren junge Raupen.

Andere Milben: die Käsemilbe, die Mehlmilbe.

1. Gib unterscheidende Merkmale an beim Flußkrebs und Tausendfuß! Bei der Kreuzspinne und Sommerspinne! 2. Vergleiche die Krabben und Insecten, und sehe dabei besonders auf die Bewegungswerkzeuge, die Körperform, die Augen und die Entwicklung!

VII. Würmer.

Die nachfolgenden Thiere werden Würmer genannt. Sie haben einen deutlich oder schwach geringelten Leib, welcher walzenförmig oder flach und weichhäutig ist, und Schleim oder Kalk absondert; keine Bewegungswerkzeuge oder ungegliederte Borsten; sind meist Zwitter.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Ringel- oder Rothwürmer; 2. Eingeweide- oder Weißwürmer.

76. Der gemeine Blutegel (Hirūdo medicinālis) ist ein Ringel- oder Rothwurm. Der Körper weich, wurmförmig, geringelt, oben dunkel olivengrün mit 6 rostrothen, schwarzgefleckten Längsstreifen, unten schwarzgefleckt und gesäumt. Der Kopf ganz mit dem Rumpfe verflossen; Vorder- und Hinterende mit einem Saugnapf versehen. Das Vorderende kleiner,

enthält den Mund, aus 3 Knorpelstücken bestehend, woher die dreieckigen Bißwunden der Blutegel rühren, und hat über dem Saugnapf 10 einfache, kaum sichtbare Augen. Die Leibesringe ohne Füße, selbst ohne Höcker und Borsten. Er bewegt sich dadurch fort, daß er sich wechselweise zusammenzieht und wieder ausdehnt.

Die geringelte Oberhaut ist das Hautskelett und wird durch die daran sitzenden Hautmuskel bewegt. Die Blutgefäße führen röthliches Blut, münden aber nicht in ein Herz. Die Athmewerkzeuge sind kleine, innerlich liegende Bläschen, welche an jeder Seite durch kleine Löcher münden.

Die Blutegel sind Zwitter, d. h. jedes Thier ist Männchen und Weibchen zugleich. Nach der Paarung legen sie ein haselnußgroßes Ei mit mehreren Dottern, von welchen aus jedem durch die Sonnenwärme ein junger Blutegel gebrütet wird. Verwandlung haben sie keine.

Die Blutegel leben in stehenden Gewässern von Mittel- und Nordeuropa sehr häufig und nähren sich von Blut, welches sie Fischen, Fröschen, Regenwürmern oder warmblütigen Thieren aussaugen. Sie haben ein zähes Leben und können jahrelang im frischen Wasser leben. Man braucht sie, um dem Menschen an einzelnen Körpertheilen das Blut abzuzapfen.

77. Das Essigälchen (Anguillŭla acēti) ist ein Ringelwurm, kaum eine Linie lang, fadenförmig; in dem Häutchen des trüben Essigs frei herumschwimmend.

Das Kleisterälchen; in verdorbenem Kleister.

78. Der gemeine Spul- oder Afterwurm (Ascăris lumbricoīdes) ist ein Eingeweidewurm. Der Körper wird gewöhnlich 6—12 Zoll lang und federkieldick, walzenrund, elastisch, an beiden Enden gleichförmig zugespitzt, doch am Schwanze etwas stumpf. Der Spulwurm ist gewöhnlich milchweiß, auch graulichbraun; sein Kopf deutlich geschieden mit 3 sich zusammenneigenden Kläppchen, zwischen welchen sich der Mund als ein kurzes vorstreckbares Röhrchen zeigt. Die Augen fehlen. Der Körper besteht aus vielen Ringen, die aber ohne Gliederborsten sind.

Die Spulwürmer sind Männchen und Weibchen; die Vermehrung geschieht durch Eier. Sie leben in den Dünndärmen des Menschen, der Schweine, des Rindviehes, der Pferde. Mit dem Rüssel saugen sie sich am Darme fest, aus dem sie ihre Nahrungsflüssigkeit ziehen. Unter günstigen Umständen vermehren sie sich ungeheuer, verlieren sich aber meist bei ältern Leuten.

79. Der gemeine Bandwurm, langgliedrige oder Kürbiskernwurm (Taenia solium) ist ein Eingeweidewurm. Er wird 4—5, auch 20—25 Fuß lang und noch länger. Der Körper weich, flach, kettenartig, ungleich gegliedert, weiß und etwa 4 Linien breit. Der Kopf sehr klein, fast halbkugelig, breiter als lang und vorn mit 4 kreisrunden Saugmündungen versehen, in deren Mitte ein kurzer undurchbohrter Rüssel steht. Dieser ist von einem Kranze Häkchen umgeben und dient zum Festhalten. Der Hals sehr dünn und fadenförmig. Der Rumpf besteht aus einer Menge von Gliedern, die um so breiter und länger werden, je weiter sie nach hinten stehen, und Kürbiskernen ähnlich sind. In jedem der größeren Glieder bemerkt man ästig verzweigte Eierstöcke, welche am Rande abwechselnde (an dem einen Gliede links, am andern rechts) Oeffnungen haben, aus welchen die Eier hervorkommen. Die hintern Glieder scheinen abzusterben, wenn sie sich der Eier entleert haben, und gehen dann durch den Stuhlgang ab. Im Innern dieses Wurmes ist ein zelligflockiges Wesen, in welchem man undeutliche Nahrungscanälchen wahrnimmt, die in den 4 Saugnäpfen am Kopfe entspringen und sich allmählich in den Gliedern verlieren, ohne in einen After zu münden.

Beim Bandwurm sind alle Thiere Zwitter; die Fortpflanzung geschieht durch Eier. Dieser Wurm lebt in dem Dünndarme der Menschen, namentlich in Deutschland, Holland und England. Seine Nahrung besteht in den Säften des menschlichen Körpers. Er bohrt sich mit dem Kopfe in die innere Haut des Darmes und wird, da er schwer abzutreiben ist, zu einer schrecklichen Plage.

1. Stelle den Regenwurm in seine Ordnung! 2. Vergleiche den Spulwurm mit dem Bandwurme! 3. Stelle gemeinsame und unterscheidende Merkmale zusammen bei den Würmern und Insecten!

VIII. **Weichthiere.**

Die nachfolgenden Thiere heißen Weichthiere. Sie haben einen ungegliederten Leib, welcher von einem schlüpferig weichen, viel Schleim absondernden Hautlappen (Mantel) umhüllt ist, aus dem sich bei den meisten auch Kalk absondert; haben keine gegliederten Füße; haben entweder einen Kopf oder sind kopflos.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Kopffüßer, 2. Bauchfüßer (Schnecken), 3. Kopflose (Muschelthiere).

80. Die Weinbergsschnecke (Helix pomatia) ist ein Bauchfüßer. Der mit einem schlüpfrigen Schleime bedeckte Körper ist länglich, walzenförmig, ungefähr 3 Zoll lang, 1 Zoll breit, gelblichgrau, unten heller; auf dem Rücken trägt er eine kalkige Schale, Schneckenhaus, von gelblichbrauner Farbe, mit 4—5 verloschenen Binden und eben so viel Windungen. In dasselbe kann der ganze Körper zurückgezogen werden. Die Hauptheile einer Schnecke sind: der Kopf, der Rumpf und der Fuß. Der Kopf ist nicht deutlich vom Rumpfe getrennt, aber vorstreckbar. An demselben der Mund und 4 ungegliederte, weiche, einziehbare Fühler, von denen die 2 hintern die längsten sind und auf der Spitze schwarze Pünctchen, die Augen, tragen. Der breite, fleischige Theil, auf welchem das Thier kriecht, heißt Fuß (die Fußsohle); durch abwechselnde Ausdehnung und Zusammenziehung desselben bewegt sich das Thier fort. Besondere Fußglieder sind nicht vorhanden. Die gelblichweiße, gallertartige Haut, welche sich vom Rücken aus verbreitet, und in welche die Schnecke ihren Kopf sammt den Fühlern zurückziehen kann, heißt Mantel. Der eigentliche Rumpf und die Eingeweide stecken mit dem obern Theile des Mantels in den Windungen des Gehäuses. Auf der rechten Seite hat der Mantel eine Oeffnung (Athemloch), welche in die weite Brusthöhle zu einem faltigen Lungensacke führt, zum Athmen und zugleich als After dient, und welche nach Willkür geöffnet und geschlossen werden kann.

Das Hautskelett fehlt; es wird ersetzt durch den Mantel und das Gehäuse. Die Muskel sind häutig und schleimig. Neben dem Athemloche liegt das Herz, bestehend aus einer Vorkammer und einer Herzkammer. Das Blut ist bläulichweiß.

Die Schnecken sind Zwitter. Sie legen nach der Paarung linsengroße, häutige Eier in selbstgemachte Erdlöcher. Nach 30 Tagen schlüpfen die Jungen aus, welche den Alten ganz ähnlich sind und schon ein kleines Häuschen auf dem Rücken tragen.

Diese Schnecke lebt besonders häufig in Laubhölzern, Gärten, Weinbergen, Hecken und nährt sich von zarten Pflanzenblättern. Im Herbste verkriecht sie sich in der Erde, zieht sich ganz in ihr Haus zurück, verschließt dessen Oeffnung mit einem Deckel aus Schleim und bleibt den ganzen Winter ohne Nahrung, bis der Frühling sie wieder weckt. Der Fuß wird gegessen, weßhalb sie häufig gesammelt, oft eine Zeit lang gefüttert und in den Handel gebracht wird.

81. Die lebendig=gebärende Sumpfschnecke (Paludīna vivipăra) ist ein Bauchfüßer. Sie hat ein Gehäuse von

1½ Zoll Länge, mit 5 - 6 kreiselförmigen, gewölbten Windungen, deren letzte am größten ist. Die Farbe schmutziggrün und durch 3 braunrothe Querbinden ausgezeichnet. Der Kopf des Thieres vom Rumpfe durch eine schwache Furche geschieden, mit 2 spitzigen Fühlern, an deren äußerem Grunde 2 ungestielte Augen sitzen.

Diese Schnecke ist häufig in stehenden Gewässern Deutschlands. Männchen und Weibchen sind unterschieden. Das Weibchen gebärt lebendige Junge, weil sich die Eier im Eiergange schon so sehr entwickeln, daß sie im Legen platzen.

82. Die gemeine Teichmuschel (Anodonta cygnĕa) ist ein Muschelthier. Der Körper steckt in einer kalkigen Schale, Muschel genannt, die eine länglichrunde Form, bräunlichgrüne Farbe, 3—6 Zoll Größe und eine hornige Oberhaut hat und aus 2 gleichen Klappen besteht. Diese hängen am Rücken des Thieres durch das sogenannte Schloß zusammen; dasselbe wird durch ein elastischsehniges Band und durch eine darunter liegende Leiste gebildet. Mittels starker Muskel kann das Thier die Schalen öffnen und schließen. Der in der Muschel steckende Körper ist ohne Kopf und Sinnesorgane und von 2 am Rücken zusammenhängenden, weichen, fleischigen Mantellappen umhüllt, wie ein Buch von seinen Decken. Vorn sind die Mantelränder ganz offen; hinten aber unter dem After greifen sie zusammen, wodurch 2 Oeffnungen entstehen, von denen die obere für den After, die untere für die Kiemen ist. Die Kiemen 2 längs des Rückens befestigte, faltige Blätter, welche zwischen dem Bauche (Bauchsack) und dem Mantel frei herabhängen. Der Bauch enthält die Eingeweide, hat vorn zwischen den 4 Falten den Mund, hinten einen röhrenförmigen After und ist nach unten in einen fleischigen Fortsatz verlängert, welcher zwischen den Schalen hervortritt und einen zum Fortkriechen dienenden Fuß bildet.

Das fehlende Hautskelett wird durch die beiden Schalen und den Mantel ersetzt. Das Herz liegt vor dem After, hat eine Herzkammer und 2 Vorkammern. Zum Athmen dienen die Kiemen.

Die Weibchen legen Eier; diese gehen aus dem After in die Kiemen nnd werden dort entwickelt zu Jungen.

Dieses Thier lebt in süßem Wasser, vorzüglich in Teichen sehr häufig, wo es mit dem stumpfen Ende im Schlamme steckt und das geöffnete Ende nach oben richtet, um das Wasser und mit demselben die Nahrung einzuziehen. Das Fleisch ist fade und wird nicht gegessen.

83. Die Malermuschel (Unio pictōrum) ist ein Muschelthier. Länglich-eiförmig, hinten allmählich schnabelförmig zulaufend; grüngelblich; 3-4 Zoll lang; in den Flüssen Deutschlands. Dient zum Aufreiben von Farben.

84. Die gemeine Auster (Ostrĕa edūlis) ist ein Muschelthier. Wird handgroß, steckt in einer rundlichen Schale; dieselbe ist auf der Oberfläche wellenförmig beblättert und von bräunlicher oder grünlicher Farbe, an der innern Fläche aber perlmutterglänzend und weiß.

Die Austern sind an den meisten europäischen Küsten in großer Menge zu finden, so daß sie an den sogenannten Austerbänken in ganzen Bergen auf einander liegen. Sie sind in geringer Tiefe und wachsen mit der größern ihrer 2 Schalen an Felsen oder andern Austern an, oder liegen damit auf dem lehmigen Boden. Sie ernähren sich durch Einziehen des Wassers. Im März ist jedes Thier voll Milchsaft, im Juni voll Eier in ungeheurer Menge. Im Juli und August verlassen die ausgekrochenen Jungen die Mutter, sind im nächsten Frühjahre so groß, wie ein Groschenstück, und können im zweiten Jahre sich schon fortpflanzen. Im vierten Jahre werden sie zum Essen verbraucht; ihr Alter schätzt man auf 6—7 Jahre.

85. Der gemeine Dintenfisch (Sepie) (Sepia officinālis) ist ein Kopffüßer. Er wird über 1½ Fuß lang, ist nackt, weißlich, rothpunctirt, länglichrund, weich und ungegliedert. Der Kopf durch einen Hals deutlich vom Rumpfe getrennt. Der Mund hat 2 harte, hornige, schnabelförmige Kiefer und zwischen denselben eine mit Stacheln besetzte Zunge. Um die Mundöffnung 10 lange, fleischige, ungegliederte Arme, von denen 1 Paār sehr verlängert, ausdehnbar, am Ende lanzettförmig erweitert und auf der einen Seite mit Saugnäpfen versehen ist. Die beiden Augen seitlich am Kopfe, sehr groß, vorstehend und brennend roth. Der Rumpf länglich, von oben zusammengedrückt Vom Rücken desselben geht als Falte der weichen Oberhaut der Mantel aus, welcher sich vorn schließt und so den ganzen Leib sackförmig umgibt; er ist im Nacken angewachsen, am Halse aber offen und bildet dort den sogenannten Trichter, in welchem jederseits kammförmige Kiemen stecken, und in dessen Grunde ein röhrenförmiger Fortsatz mit dem After hervorragt. Auf dem Rücken enthält der Mantel eine kalkige, poröse Knochenplatte von ovaler Gestalt, unter dem Namen „Weißfischbein" bekannt. Auf jeder Seite läuft der ganzen Länge nach eine fleischige, flossenartige Erweiterung des Mantels herab.

Die Dintenfische sind fast in allen Meeren, halten sich an

felsigen Küsten auf, schwimmen rückwärts und gehen auf dem Meeresboden mit nach unten gekehrtem Kopfe. Aus dem Wasser genommen, sterben sie sogleich. Sie sind sehr gefräßig, und ihre Nahrung besteht in Fischen und Krabben, die sie mit den 2 langen



(Abb. 6.) **Der gemeine Dintenfisch.**

Armen ergreifen, durch Ansaugen der Saugnäpfe festhalten und mit dem starken Schnabel zerbrechen. Wenn ihnen Gefahr droht, so trüben sie das Wasser mit einer braunen Flüssigkeit, welche sie aus einem eigenthümlichen Beutel (Dintenbeutel) von sich lassen. Das Weibchen legt Eier, welche wie die Beeren der Weintraube an einander hängen (Meertrauben). Das Fleisch wird gegessen; die Dinte (Sepie) als Malerfarbe und die Rückenplatte zum Poliren gebraucht.

86. Das Wallfischaas, die nordische Clio (Clio boreālis) ist ein Kopffüßer. Ohne Schale; die Haut bläulich,



(Abb. 7.) **Das Wallfischaas.**

durchscheinend; der Kopf undeutlich; 2 flügelartig ausgebreitete Flossen als Ruderorgan am Kopfe; 1 Zoll lang; häufig im Eismeere; gewöhnliche Nahrung der Wallfische.

1. Stelle die 2 Weichthiere der ersten Stufe in die gehörige Ordnung! 2. Welche Aehnlichkeiten findest du an der Teichmuschel und der Auster? An der Weinbergsschnecke und der Sumpfschnecke? 3. Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale auf an den Weichthieren und Insecten!

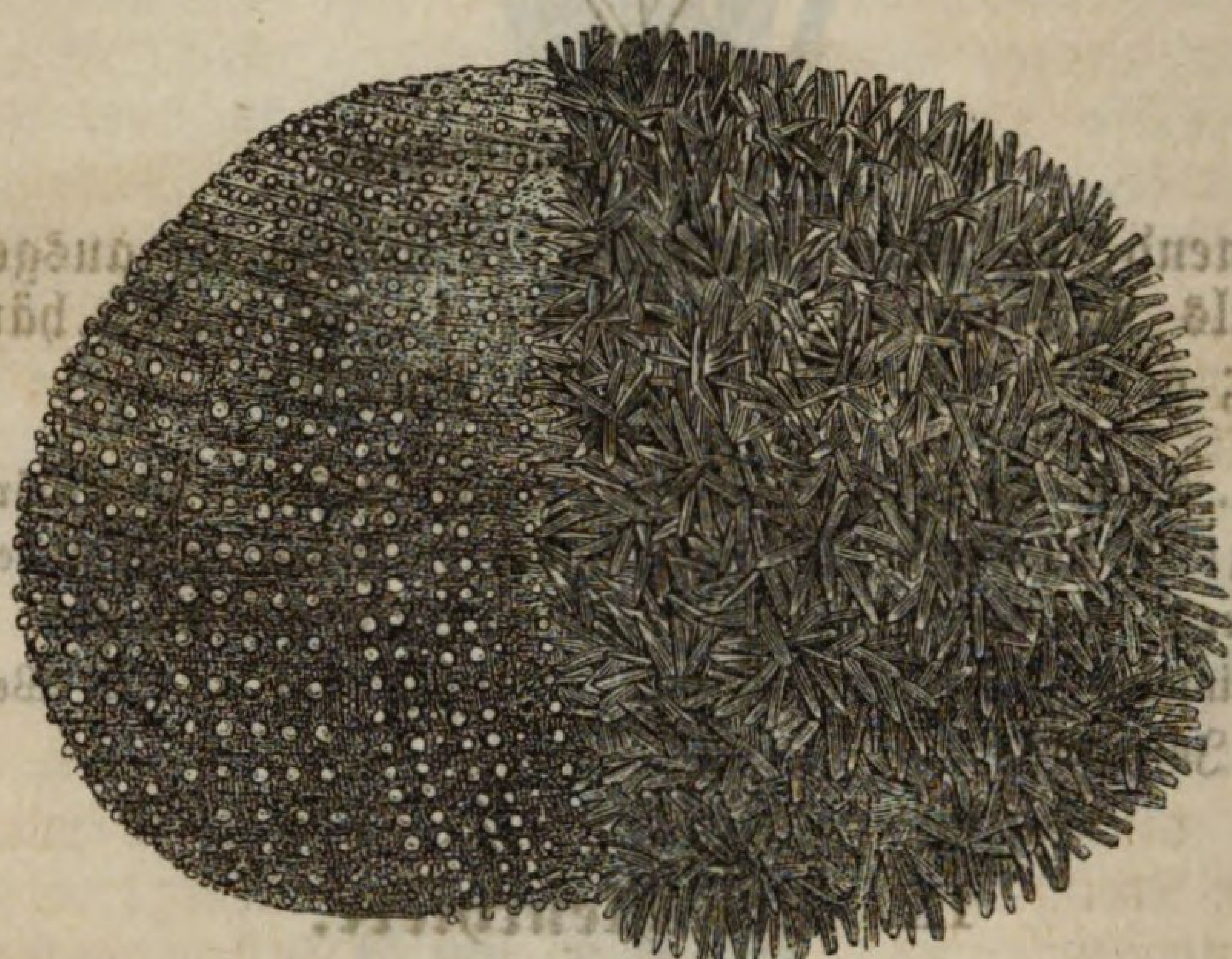
IX. Strahlenthiere.

Die 3 beschriebenen Thiere werden Strahlenthiere genannt. Der Körper ist ungegliedert, weich, nackt oder von kalkiger oder lederartiger Hülle bedeckt, läuft in regelmäßige Strahlen aus, oder ist mit vielen Fühlfäden und Fangarmen in der Umgebung des Mundes besetzt. Die Thiere sind theilweise blos Weibchen.

Man theilt sie in 3 Ordnungen: 1. Sternwürmer, 2. Stachelhäuter, 3. Quallen.

87. Der eßbare Seeigel (Echīnus esculentus) ist ein Stachelhäuter; fast kugelförmig, unten etwas verflacht, weißgelb von Farbe, ohne Kopf, 2 Zoll im Durchmesser, von einer harten, kalkigen Schale bedeckt, welche mit einer dünnen Oberhaut überzogen ist. In der Mitte der Unterfläche liegt der weite Mund, welcher äußerlich mit Fühlern besetzt ist und innerlich 5 bewegliche Zähne hat, welche in einem beweglichen Knochengerüste stecken (Laterne des Aristoteles). Dem Munde gegenüber in der Mitte der Oberfläche des Körpers liegt der After, um welchen bei den Weibchen die 5 Oeffnungen der

Eierstöcke sind. Die Schale besteht aus 20 Reihen fünfeckiger Täfelchen, welche vom Maule bis zum After reichen und paarweise mit einander verwachsen sind. Dadurch entstehen 10 Streifen oder Felder, von denen die 5 schmälern an ihren Rändern Reihen von Löchern haben, aus welchen das Thier kleine, zolllange, schlauchartige Füßchen willkürlich hervorstrecken und sich damit ansaugen kann. Solcher Füßchen hat das Thier gegen 1000. Zwischen diesen Löcherreihen stehen hohle, kalkige, bewegliche Stacheln.



(Abb. 8.) **Der eßbare Seeigel.**
(Auf der linken Seite sind die Stachel weggenommen.)

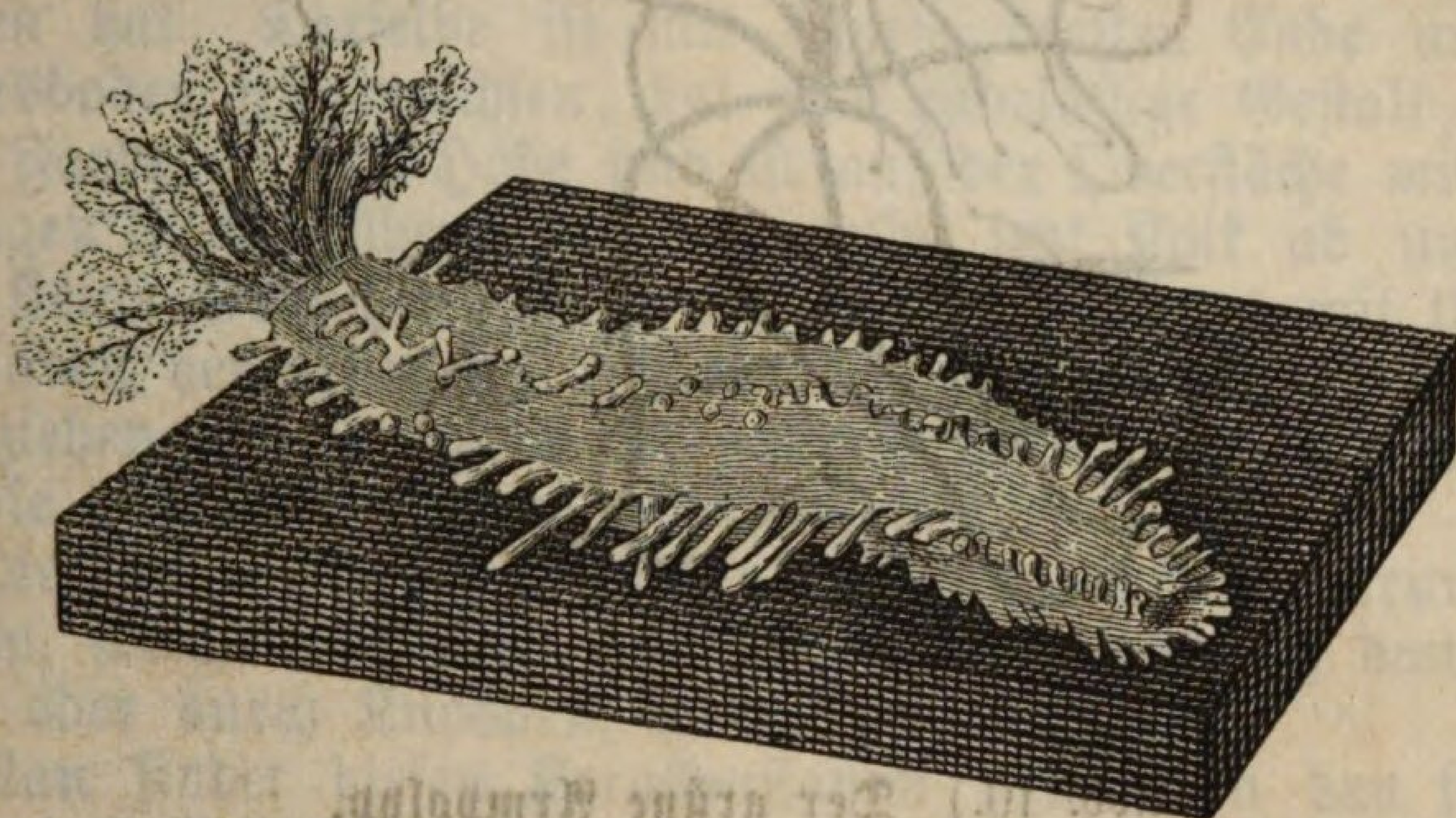
Die kalkige Hülle vertritt das Gerippe. Der Darmcanal läuft spiralförmig gewunden vom Maule zum After. Ein einfaches Herz liegt an dem Knochengerüste der Zähne und sendet seine Blutgefäße mit wasserhellem Blute längs des Darmcanals. Diese Gefäße sind fortwährend von Wasser umgeben, welches durch 10 häutige Röhren am Munde eingesogen und ausgestoßen wird. Auf diese Weise geschieht das Athmen. Rothe Puncte zwischen den 5 Geschlechtsöffnungen auf dem Rücken hält man für die Augen.

Die Seeigel sind getrennten Geschlechtes; die Weibchen legen Eier, welche von der Sonne ausgebrütet werden. Die Jungen wachsen langsam.

Der Seeigel lebt im Meere, besonders um Europa, an sandigen und felsigen Ufern. Er kann nicht schwimmen, sondern

kriecht auf dem Meeresboden umher. Seine Nahrung besteht in Krebsen und Weichthieren, welche er mit den Fühlern ergreift. Die Eierstöcke werden roh oder gekocht gegessen.

88. Die eßbare Holothurie, Trepang (Holothuria s. Trepang edūlis) ist ein Sternwurm. Der Leib mit weicher Körperhülle, walzenförmig; 1 ½ Fuß lang; die Bauchseite mit gestielten Saugnäpfchen; der Rücken mit Warzen. Der Mund am Vorderende mit zahlreichen, einziehbaren, gefransten Armen;



(Abb. 9.) **Die eßbare Holothurie.**

der After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan bestimmt. Im Meere; als Leckerbissen, getrocknet und wie Feigen auf Schnüre gezogen, für China ein wichtiger Handelsartikel.

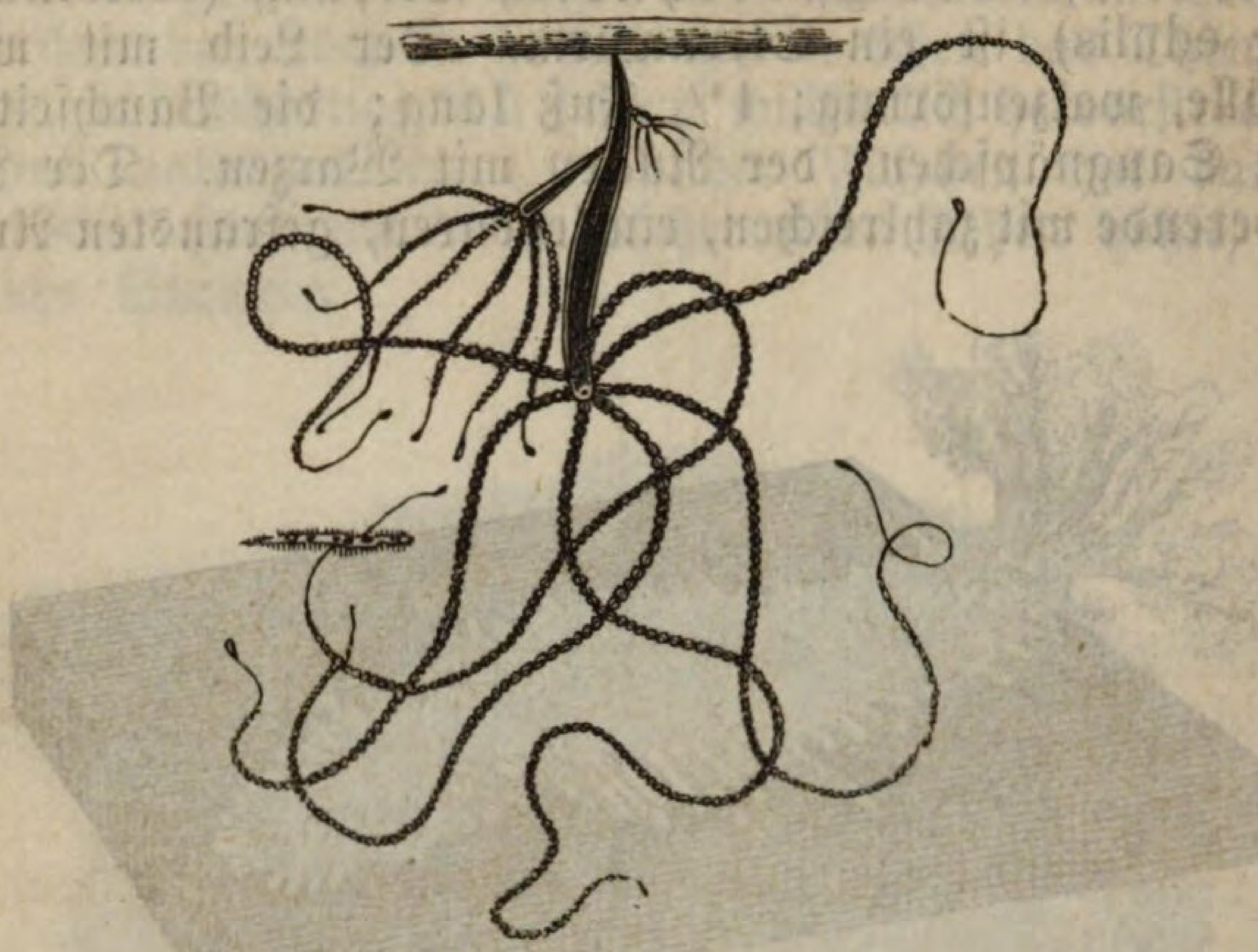
89. Der grüne Armpolyp (Hydra virĭdis) ist eine Qualle; besteht aus einer weichen, gallertartigen, durchscheinenden, zusammenziehbaren Masse und ist ½ Zoll lang; wird von einer weichen, schön grünen Haut bedeckt. Man unterscheidet den Leib und die Fangarme. Der Leib ist walzenförmig, ½ Zoll lang, hohl, aber nur an einem Ende offen und kann sich sehr zusammenziehen. 6—7 Fangarme stehen um den Mund, sind kürzer als der Leib und können willkürlich verkürzt und verlängert werden.

Gerippe, Muskel, Nerven, Blutgefäße und Blut, sowie die Athmungsorgane fehlen. Die innere Höhlung bildet den Magen; die Verdauung geht sehr schnell vor sich.

Die Fortpflanzung geschieht durch Knospen, welche sich am Körper bilden, Höhlungen bekommen, sich endlich trennen und selbstständige Thiere geben.

Man findet ihn bei uns in klarem Wasser, besonders an

der Unterseite der Blätter von Wasserpflanzen, namentlich Wasserlinsen. Mit den Fangarmen ergreift er seine Nahrung, die in



(Abb. 10.) **Der grüne Armpolyp.**

kleinen Thieren besteht, selbst in kleinen Fischen. Er kriecht, indem er sich abwechselnd mit den Armen und dem Hinterende anheftet. Zerschneidet man einen der Länge oder Quere nach, so wird jedes Stück wieder ein vollkommener Polyp, und kehrt man ihn ganz um, so daß das Innere nach außen kommt, so lebt er fort, wie zuvor.

Suche gemeinsame und unterscheidende Merkmale an den Weichthieren und Strahlenthieren auf!

X. Urthiere.

Die 5 beschriebenen Thiere heißen Urthiere. Sie sind sehr klein, kopflos, von gallertartiger Masse, nackt und bewimpert, oder bepanzert und glatt; einzeln, oder durch eine gemeinsame Haut verbunden und an einem festgewurzelten kalk- oder hornartigen Korallenstamme sitzend. Die Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden, am Munde oder allenthalben am Körper sitzend.

Man theilt sie in 2 Ordnungen: 1. Polypen, 2. Infusionsthierchen.

90. Die rothe Koralle (Corallium rubrum) ist ein Polyp; gallertartig, klar, etwas zähe, ohne Kopf und Sinnesorgane; stellt ein kleines, längliches Becherchen dar, dessen unteres Ende an einem Korallenstocke festsitzt, und dessen obere Mündung 8 Fangfäden hat. Diese Oeffnung ist Mund und After zugleich. Das Thierchen bewohnt mit vielen seiner Art gemeinschaftlich einen aus kalkiger Masse bestehenden Korallenstock, welcher sich aus der thierischen Substanz nach und nach abgeschieden hat. Derselbe ist mit seinem breiten Ende auf dem Meeresboden festgewachsen, hat eine gabelästige Gestalt, hochrothe Farbe; 1 Fuß Höhe und ist auf der Oberfläche mit einer fleischigen Rinde überkleidet. Dieselbe setzt Kalk ab und hat viele kleine Grübchen, aus welchen die Polypen mit ihren 8 Fangfäden hervorragen, sich aber auch willkürlich in dieselben zurückziehen können. Aus der gallertartigen Masse des Körpers sind die einzelnen Organe nicht ausgeschieden.

Die Vermehrung geschieht entweder durch Absonderung von Keimen, welche im Wasser umherschwimmen und sich dann festsetzen, oder durch Knospen, welche nie abfallen.

Man findet diesen Korallenstamm häufig an den felsigen Küsten des Mittelmeeres, wo er vom März bis November aufgefischt wird. Er wird zu allerlei Schmuck und Spielzeug, besonders zu Halsbandperlen verarbeitet.

91. Der gemeine Badeschwamm (Spongia communis) ist ein Polyp. Ein festsitzender, faserig-filziger, von Gallertmasse durchdrungener Meerkörper; rundlich, etwas kreiselförmig, oben flach gewölbt, mit weiten Oeffnungen. Im Mittelmeer und indischen Ocean häufig. Von manchen Naturforschern zu den Pflanzen gerechnet.

92. Das gemeine Glockenthierchen (Vorticella Convallaria) ist ein Infusionsthierchen. Es ist dem bloßen Auge kaum sichtbar, etwa $^1/_{10}$ Linie im Durchmesser, und besteht aus einer gallertartigen klaren Substanz; es ist nackt und hat die Form einer kleinen Glocke mit einem Stiel am Ende, durch welchen das Thierchen mit mehreren andern an einer Wurzel befestigt ist, so daß sich jedes einzelne Thier auch davon ablösen und frei im Wasser umherschwimmen kann. Die Oberfläche des Thieres gewimpert, und der untere Glockenrand mit einem doppelten Wimperkranz besetzt, zwischen welchem Mund und After in einer Grube vereinigt liegen. Von innern Organen nur ein Darm. Die Vermehrung geschieht durch Selbsttheilung, und die abgelösten Theile machen eine mannigfaltige Verwandlung durch. Man findet dieses Thierchen häufig in unsern



(Abb. 11.) **Das gemeine Glockenthierchen** (vergrößert).
a. Mit einer Knospe, c. jung.

Teichen, besonders in fauligem Wasser, wo es an Wasserlinsen und Wasserschnecken sitzt. Oft sind sie in so großer Menge beisammen, daß sie wegen ihres weißlichen Körpers wie kleine Wolken aussehen.

93. Das grüne Kugelthierchen (Volvox globātor) ist ein Infusionsthierchen. Eine kugelige, klare Hülle; $\frac{1}{3}$ Linie im Durchmesser; enthält viele, oft mehr als 1000 grüne, nur $\frac{1}{500}$ Linie große Thierchen; füllt oft die Oberfläche der Teiche bis auf einige Fuß Tiefe fast ganz an und findet sich schon beim ersten Sonnenscheine des Frühlings. Durch das Platzen der Hülle treten die jungen Thierchen hervor.

1. Vergleiche die rothe Koralle und den Badeschwamm! 2. Vergleiche das Glockenthierchen und das Kugelthierchen! 3. Vergleiche die Urthiere mit den Strahlenthieren!

Uebersicht der 10 Classen des Thierreichs.

Das Thierreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Classen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Wirbel= oder Knochenthiere:** Ein inneres, gegliedertes Knochenskelett, dessen Hauptstamm die Wirbelsäule ist; die fleischigen Muskel äußerlich auf demselben angewachsen; meist 4 gelenkige Glieder; Gehirn und Rückenmark in einer Knochenhöhle; vollständiges Nervensystem und meist vollkommene Sinnesorgane; rothes Blut mit regelmäßigem Umlauf und vollständiges Gefäßsystem.

a. Die Thiere haben warmes, rothes Blut mit doppeltem Umlauf; ein Herz mit 2 Herzkammern und 2 Vorkammern; Lungen zum Athmen der Luft.

I. **Säugethiere:** Mit Saugwarzen, gebären lebendige Junge und säugen sie mit Milch; meist behaart, selten kahl; meist 4 Beine zur Bewegung.

II. **Vögel:** Ohne Saugwarzen; legen hartschalige Eier und brüten sie aus; sind immer befiedert; 2 Beine und 2 Flügel zur Bewegung.

b. Die Thiere haben kaltes, rothes Blut mit einfachem Umlauf; ein Herz mit 1 Herzkammer und 1 oder 2 Vorkammern; Lungen oder Kiemen.

III. **Amphibien:** Legen dünnschalige Eier und brüten nicht selbst; athmen durch Lungen Luft (einige in der Jugend durch äußerliche Kiemen Wasser); beschuppt, beschildet oder nackt; meist 4 Beine (selten 2), oder gar keine, zur Bewegung auf der Erde und im Wasser.

IV. **Fische:** Legen Rogen=Eier und brüten nicht selbst; athmen nur Wasser durch Kiemen; meist beschuppt, selten beschildet oder nackt; Flossen zur Bewegung im Wasser.

B. **Gliederthiere:** Kein inneres Skelett; aber der Leib ist aus vielen hinter einander liegenden beweglichen Ringeln zusammengesetzt, welche hart und hornartig, oder weich und häutig sind (äußeres oder Hautskelett); die Muskel faserig und häutig, an der Innenseite des Skeletts angewachsen; meist gelenkige Glieder; statt des Hirns und Rückenmarkes ein Nervenstrang mit Nervenknoten an der Bauchseite; der Kopf meist deutlich; kein eigentliches Herz; weißliches Blut mit unvollkommenem Kreislauf.

a. Die Thiere haben gegliederte Beine; ein hartes Hautskelett aus ungleichen Ringen; zum Athmen Luftröhren oder Kiemen; getrennte Geschlechter.

V. **Insecten:** Der Leib mit 3 Hauptabschnitten; 6 Beine an der Brust und allermeist 4 oder 2 Flügel; 2 Fühler; zum Athmen Luftröhren; eine Verwandlung.

VI. **Krabben:** Der Leib mit 2 Hauptabschnitten oder vielen Ringeln; 8 oder mehr Beine; keine Flügel; Kiemen oder Lungensäcke zum Athmen; keine Verwandlung.

b. Die Thiere haben keine Bewegungsorgane oder viele ungegliederte Borsten; der Leib weich, wurmförmig; meist ein weiches Hautskelett aus vielen gleichförmigen Ringeln; meist Zwitter. Dazu gehören:

VII. **Würmer.**

C. **Schleim- oder Bauchthiere:** Weder ein gegliedertes inneres, noch geringeltes äußeres Skelett; der Leib gallertartig, schleimig, rundlich, scheibenförmig oder länglich, oft mit kalkiger Hülle und mit regelmäßig gestellten Ausstrahlungen, aber nie mit wahren Gliedern. Nur zerstreute Markknoten oder Markfäden, aber kein Nervensystem; Sinne und Kreislauf unvollkommen; die Ernährungswerkzeuge vorherrschend ausgebildet.

a. Aeußerlich mit einem schlüpferig weichen Hautlappen (Mantel) umhüllt, welcher meist ein ein- oder zweischaliges Kalkgehäuse absondert. Der Mund am Ende des Körpers am Kopfe, oder wenn der Kopf fehlt, vorn in einer Vertiefung des Körpers; einfaches Herz, bläuliches Blut; die Athmung durch Kiemen oder Lungen. Hierher gehören:

VIII. **Weichthiere.**

b. Die Thiere ohne Kopf; die Mundöffnung in der Mitte des meist runden Körpers; ohne Mantelhülle und ohne deutliche Nerven und Muskel.

IX. **Strahlenthiere:** Der Leib nackt und gallertartig, oder mit lederartiger oder kalkartiger Hülle; langgestreckt, flach oder kugelig; strahlig gestellte Fühlfäden oder Fangarme. Nur Ein Magen; Athmungsorgane und Gefäßsystem unvollkommen; theilweise bloß Weibchen.

X. **Urthiere:** Sehr klein, von rein gallertartiger Masse; nackt oder bepanzert; viele Thiere zu Einem Stamm verwachsen, oder frei in Flüssigkeiten lebend; nur ein oder viele Mägen; die Vermehrung geschieht durch Eier, Knospen oder Theilung.

Stelle sämmtliche betrachteten Thiere nach den Kreisen, Classen und Ordnungen in eine Tabelle zusammen!

III. Das Pflanzenreich.

I. Einbeutelige.

In die erste Ordnung Eingriffelige gehört der Tannenwedel (Hippūris vulgāris), welcher in Sümpfen wächst, und in die zweite Ordnung Zweigriffelige der auf der ersten Stufe beschriebene Erdbeerspinat.

II. Zweibeutelige.

1. Der spanische Flieder, die gemeine Syringe (Syringa vulgāris) ist eingriffelig. Der Stamm 6 bis 20 Fuß hoch; Blätter eirund-herzförmig, kreuzständig, etwas lederartig; Blüthen in gedrungenen Sträußen, weiß oder lila. Kelch vierzähnig, Krone trichterförmig, viertheilig, 2 Staubgefäße, viersamige Kapsel. Blüht im April und Mai; als Zierstrauch gezogen und aus Persien stammend. Spanische Fliegen leben gern auf ihr. Das Holz riecht angenehm und enthält ein ätherisches Oel.

Außerdem sind eingriffelig die Rainweide und der gebräuchliche Ehrenpreis.

Zweigriffelig ist das Ruchgras (Anthoxanthum odorātum).

2. Der ächte Pfeffer (Piper nigrum) ist dreigriffelig. Der Stängel kletternd, die Blätter eiförmig, die Blüthen sehr klein, grünlich, 2—3 Staubgefäße. Die Frucht eine kugelige, erbsengroße, einsamige Beere, anfänglich etwas fleischig und grün, später rothbraun und getrocknet schwarz und runzelig.

Dieser Strauch ist in Ostindien zu Hause, wo er wild und angebaut wächst; seine Beeren dienen als Gewürz und Arznei. Beim Einsammeln werden die unreifen und reifen Beeren gesondert; jene geben den sogenannten schwarzen, diese geschält den weißen Pfeffer.

III. Dreibeutelige.

3. Der Safran (Crocus satīvus) ist eingriffelig. Die Blumen sehen der Zeitlose an Größe und Gestalt ähnlich, kommen wie diese unmittelbar aus dem Boden im September und October, sind aber violett mit rothen Adern oder weiß. Der Griffel ist einfach und endigt in 3 abstehende Narben, welche nach dem Trocknen schön roth aussehen und sehr stark riechen.

Diese Narben benützt man als Gewürz und Arzneimittel, sowie zum Gelbfärben. Man schneidet, um sie zu sammeln, die Blumen ab, pflückt die Narben heraus und trocknet sie auf Sieben. Der hohe Preis des Safrans rührt davon her, daß 2000 Blüthen erst ein Loth Safran geben. Die beste Sorte erhält man gegenwärtig aus der Gegend von Mölk in Oberösterreich, merkwürdigerweise dem einzigen Puncte in ganz Deutschland, wo Safran gepflanzt wird. Ursprünglich stammt er aus dem Orient und wurde von den Kreuzfahrern nach Europa gebracht, wo er sonst in England, Frankreich und Italien angebaut wird. Er ist ein Zwiebelgewächs mit sehr schmalen Blättern. In den Alpen wachsen einige andere Arten wild.

4. Die Ackerquecke (Triticum repens) ist zweigriffelig. Wurzel weit umherkriechend, gelenkig; Halm 1 bis 2 Fuß hoch; Blätter oberseits rauh; Aehre zweizeilig; Aehrchen 3—4blüthig; Kelchspelzen begrannt oder unbegrannt. Ein lästiges Ackerunkraut, auf Wiesen ein treffliches Futtergras. Die Wurzel ein gutes Viehfutter und ein treffliches Heilmittel bei Brustverschleimungen und Stockungen im Unterleib unter dem Namen Graswurzel. Ausdauernd; blüht im Juni und Juli. In dieselbe Gattung gehören Weizen, Spelz, Emmer und Einkorn, deren letztes nur 3blüthige Aehrchen hat.

Außerdem sind zweigriffelig die gemeine Gerste, der gemeine Hafer und der Roggen.

IV. Vierbeutelige.

5. Der Krapp oder die Färberröthe ist eingriffelig. Er hat einen langen, dünnen, rothen Wurzelstock und einen rauh-vierkantigen, schwachen und daher halb niederliegenden Stängel. Die Blätter stehen meistens zu sechs in sternförmigen Quirlen (woher der Name der Familie Sternkräuter), sind sitzend, elliptisch, gleich dem Stängel scharf am Rand und der Mittelrippe. Die Blumen flachglockig, 4—5spaltig, klein und gelb; der Kelch oberständig, sehr kurz, 4zähnig; die Frucht eine Beere. Der Krapp wächst im südlichen Europa wild und wird in mehreren Gegenden Deutschlands, z. B. in der Rheinpfalz und Schlesien, noch mehr aber im Elsaß und südlichen Frankreich, dann in der Türkei angebaut. Nach drei Jahren wird er ausgegraben und die Wurzelstöcke als ein trefflicher Farbstoff zum Rothfärben geärntet. Der Kern dieser sogen. Krappwurzeln liefert die beste Farbe, welche zum Färben der Baum- und Schafwolle, des Leinens, sowie zur Malerfarbe sehr

stark benützt wird. Das Färben mit Krapp heißt nach seinem Vaterlande die Türkischrothfärberei, der darin enthaltene Farbstoff Alizarin, und die französischen Soldaten verdanken den Namen Rothhosen ihren mit Krapp gefärbten Beinkleidern. Hausthiere, mit Krapp gefüttert, welchen sie gern fressen, bekommen ohne Nachtheil bleibend rothgefärbte Knochen davon.

Außerdem sind eingriffelig der mittlere Wegerich und die Cornelkirsche.

6. Die Flachsseide (Cuscūta europæa) ist zweigriffelig. Sie ist ein sehr eigenthümliches Gewächs, nichts als röthlichweiße Blüthen in dichten Knäueln an einem dunkelrothen, seidenglänzenden Stängel ohne alle Blätter, welcher um andere Gewächse, als Hopfen, Hanf, Weiden, Besenpfriemen u. s. w. gewunden ist und aus diesen als Schmarotzerpflanze mit eigenen Saugwarzen seine Nahrung zieht. Ursprünglich wächst er allerdings aus dem Erdboden hervor, aber bald sterben die Wurzel und der untere Theil desselben ab. Die Pflanze wird vom Volke auch Vogelseide und Kätzlein genannt, letzteres ohne Zweifel deßhalb, weil sie die fremden Gewächse umstrickt und stellenweise zusammenschnürt, wie sich die Katzen manchmal schlafenden Kindern auf Gesicht und Hals legen, so daß sie selbst ersticken können. Besonders verderblich ist eine verwandte Art für Flachs- und Tabakfelder.

7. Die Stechpalme oder Hülsen (Ilex Aquifolium) ist viergriffelig. Sie wächst in Gebirgswaldungen der Rheinpfalz und des westlichen Deutschlands als 4 bis 6 Fuß hoher Strauch mit abwechselnden, immergrünen, steifen, glänzenden und am Rande dornig gezähnten Blättern. Die flachen, weißen Blumen, welche in Büscheln aus den Blattachseln kommen, sind 4theilig, der Kelch 4zähnig, der Fruchtknoten hat 4 Narben, und die Beerenfrucht enthält 4 Samen. Letztere ist ungenießbar und purgirend, von Farbe roth oder gelb. Die Rinde liefert Vogelleim, das Holz ist außerordentlich hart und dient zu feinen Arbeiten, der ganze Strauch eignet sich wegen der stacheligen Blätter vorzüglich zu lebendigen Hecken, ist aber doch nicht überall aufzubringen. In wärmeren Gegenden wird die Stechpalme ein Baum mit mannsdickem Stamme, die Blätter entwickeln sich üppiger und verlieren ihre Dornen, so daß sie den Lorbeerblättern gleichen.

V. Fünfbeutelige.

8. Die Stachelbeere (Ribes grossularia) ist eingriffelig. Sie ist ein 2—4 Fuß hoher Strauch; hat eine ästige Stamm-

wurzel mit vielen Wurzelfasern, einen vielverzweigten Stamm, dessen junge Zweige weißgrau sind und unter jedem Blatt 3 Stacheln haben. Die Blätter wechselständig, dreilappig, stumpfzähnig, runzelig und filzig. Die Blüthen einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch krugförmig, auf dem Fruchtknoten, hat 5 Kelchlappen, welche violett und zurückgebogen sind; die Blumenkrone 5 aufrechte, rundliche, weißliche, äußerlich behaarte Blumenblätter, im Kelchschlunde eingefügt und abwechselnd mit den Kelchzipfeln. Die 5 Staubgefäße sind frei und dem Kelchrande eingefügt. Das Fruchtgefäß hat einen Fruchtknoten mit vielen wandständigen Eiern und 2—4 Narben. Die Frucht ist eine rundliche Beere, von dem vertrockneten Kelche gekrönt, behaart, und hat ein säuerlich schmeckendes Fleisch und Samen, welche an der Innenwand angeheftet sind.

Der Stachelbeerstrauch wächst an Felsen und im Gebüsch, wird aber seiner Frucht wegen häufig in Gärten angepflanzt und gibt hier viele Spielarten. Er blüht schon Ende März und im April.

9. **Der europäische Spindelbaum** (Pfaffenhütchen) (Evonymus europaeus) ist eingriffelig; ein 6—15 Fuß hoher Strauch mit einer holzigen, ästigen Stammwurzel und einem holzigen, aufrechten Stamme, rissiger, rostfarbiger Rinde und festem, blaßgelben Holze. Die Aeste sind vierkantig, olivengrün, glatt und sparrig; die Blätter gegenständig, gestielt, eiförmig und fein gekerbt; die Blüthen gestielt, flach ausgebreitet, aus den Blattwinkeln; die Blüthenstiele in 2—4 Blüthenstielchen getheilt; der Kelch einblättrig, vierspaltig, flach ausgebreitet; die Blumenkrone vierblättrig; die Blumenblätter blaßgrün, länglich und abgerundet; die 4—5 Staubgefäße aufrecht auf dem Kelch; das Fruchtgefäß frei, 4—5fächerig, ein einfacher Griffel mit einer vierspaltigen Narbe. Die Frucht eine fleischrothe, 4—5eckige, 4—5fächerige Kapsel, mit einem Samen in jedem Fache, welche in ihrer Gestalt Aehnlichkeit mit dem Barete der Geistlichen hat.

Dieser Strauch wächst überall in Hecken und Gebüschen und blüht im Mai und Juni. Sein festes, feines Holz dient zu Ladstöcken, Tabakspfeifenröhren &c.; seine Rinde und Samenkapseln geben eine gelbe Farbe. Der Strauch wird auch Katzenpfote genannt, da die flache Frucht auch der Pfote einer Katze mit den an den Vorderfüßen 5, an den Hinterfüßen 4 ausgereckten Zehen ähnelt.

10. **Der gemeine Stechapfel** (Datūra stramonium) ist eingriffelig. Er hat eine spindelförmige, einjährige Stamm-

wurzel und einen 2—4 Fuß hohen, gabelig zertheilten Stängel. Die Blätter langgestielt, eirund, spitz, buchtig gezähnt und 3—8 Zoll lang. Die Blüthen kurzgestielt und einzeln in den Blattwinkeln; der Kelch gegen 2 Zoll lang, röhrig, fünfkantig, fünfzähnig und bis auf die kreisrunde Basis abfallend; die Blumenkrone einblättrig, bodenständig, gegen 4 Zoll lang, röhrig, weiß und fünftheilig; die 5 Lappen der Blumenkrone gefaltet und endigen in 5 lange Zipfel. Die 5 Staubgefäße auf der Krone eingefügt; das Fruchtgefäß ein vierfächriger, vieleiiger Fruchtknoten, eirund, mit vielen kurzen, fleischigen Borsten bedeckt, und ein langer Griffel. Die Frucht eine Kapsel, kurzgestielt, eirund, fast vierseitig, mit dicht abstehenden, geraden, spitzen Dornen besetzt. Die Samen nierenförmig, runzelig, bei der Reife schwarzbraun.

Diese Pflanze stammt aus dem nördlichen Ostindien, von wo sie durch Zigeuner zu uns kam; jetzt wächst sie überall an Wegen, auf Schutthaufen, auch auf bebautem Lande um die Dörfer und blüht vom Juli bis September, die Blätter haben einen unangenehmen, betäubenden Geruch, und diese, so wie alle Theile der Pflanze, enthalten ein starkes, betäubendes Gift. Gegenmittel sind Brechmittel, Essig, Johannisbeeren ꝛc.

11. Der Weinstock oder die Rebe (Vitis vinifĕra) ist eingriffelig. Die Blumenblättchen sind an der Spitze verwachsen und fallen daher kappenförmig ab. Die Beere ist anfangs 5-, später 1fächerig und wenigsamig. Ursprünglich stammt er aus Asien von den Landstrichen zwischen dem Kaukasus, Taurus und Ararat, worauf schon die heiligen Urkunden hinweisen. Nach Europa kam er wahrscheinlich durch die Phönicier, welche ihn in ihre Colonie Massilia, das heutige Marseille, verpflanzten, und in Deutschland hinterließen ihn die Römer am Rhein als segensreiche Spur ihrer kurzen Gewaltherrschaft. In den Rheingegenden reicht seine Verbreitung am weitesten nach Norden auf der ganzen Erde, nämlich ungefähr bis zum 51. Grade der Breite im Rheingau. Von hier aus wanderte er 1500 Jahre später an das Vorgebirge der guten Hoffnung in Africa, um die Capweine zu erzeugen. Am besten gedeiht er in den wärmeren Strichen der gemäßigten Zonen auf den Abhängen großer Flußthäler, wonach die Sorten im Großen benannt werden, als Rheinweine, Main-, Mosel-, Neckarweine u. s. w. Bei jeder Hauptsorte unterscheidet man wieder Nebensorten, welche am häufigsten nach Orten uud Ländern benannt werden, als Johannisberger, Forster, Burgunder, Malaga, Champagner, Madera ꝛc. Die Traubensorten haben wieder großentheils ihre

eigenen Namen, als Gutedel, Rießling, dann Oesterreicher, Muskateller, Burgunder u. dgl. Sekt heißt man Weine, deren Zucker völlig zu Weingeist geworden ist und wohin schon der Madera gehört. Die Weinbeerlein, Rosinen, Korinthen und Cibeben kommen von eigenen, zum Theil kernlosen Traubensorten in Griechenland, Spanien und dem Orient. Die Blüthezeit der Reben, während welcher sie einen köstlichen Wohlgeruch entwickeln, fällt bei uns Ende Juni bis Anfangs Juli; die Blüthentriebe im Knospenzustande heißt man Scheine. Die Weinernte, Herbst vorzugsweise genannt, pflegt in der zweiten Hälfte Octobers vorgenommen zu werden.

Der frisch gekelterte Saft heißt Most, und wenn er weißschäumend gährt, Federweißer. Aus diesem edlen Getränke gewinnt man ferner Branntwein, Weingeist oder Spiritus und Alkohol, Weinessig und Weinstein, dann Traubenzucker, welche freilich vielfach auch aus andern Stoffen bereitet werden. Das Holz der Reben, sowie die Trestern geben vorzügliche Kohlen, besonders zur Buchdruckerschwärze. Die letztern dienen auch zur Viehmästung und in neuester Zeit zur Gasbereitung. Die Kerne geben wohlschmeckendes Oel. Der wasserhelle Saft, der beim Schneiden der Reben im Frühjahre so reichlich ausfließt, heißt bildlich die Thräne des Weinstocks und soll den Augen heilsam seyn.

Eingriffelig sind außerdem das Bilsenkraut, die Kartoffel und der schwarze Nachtschatten.

12. Die Möhre, gelbe Rübe (Daucus Carōta) ist zweigriffelig. Die Wurzel der wilden Pflanze fast holzig, kegelförmig, dünn, ästig, schmutzig gelblich; bei der cultivirten viel dicker, fleischig, weißlichgelb, orangegelb oder roth. Der Stängel ½ bis 5 Fuß hoch, steifhaarig; Blätter 2- bis 3fach gefiedert, die Blättchen fiederspaltig, mit lanzettlichen, haarspitzigen Zipfeln. Die Hüllblättchen 3spaltig und fiederspaltig. Die Blüthen in Dolden, weiß, das mittelste Blümchen schwarzroth. Die Frucht rauh, stachelig. Auf Wiesen, Triften, Ackerrainen 2c.; zweijährig; blüht vom Juni bis September. Angebaut als wichtiges Nahrungs- und Futtermittel. Im Volksmunde auch Vogelnest.

13. Die Hundspetersilie, Gartengleiße (Aethūsa cynapium) ist zweigriffelig. Wurzel spindelförmig, ästig, weißlich; Stängel 1 bis 4 Fuß hoch, ästig, gerieft, hohl, bereift. Blätter doppelt und dreifach gefiedert, dunkelgrün, unterseits glänzend; Blättchen fiederspaltig. Die Blüthendolden, achsel- und endständig, langgestielt, hüllenlos, 10- bis 20strahlig; die Hüllchen dreiblättrig und herabhängend, wodurch

sie sich von allen Verwandten unterscheidet; Blumen weiß. Ueberall in Gärten, auf Schutt; einjährig; blüht vom Juni bis September. Eine narkotisch-scharfe Giftpflanze. Gegenmittel: Brechmittel, Essig, Milch.

Gib die Kennzeichen dieser Pflanze an im Vergleich mit der Petersilie!

Ferner ist zweigriffelig der gefleckte Schierling.

14. Der Schneeballen (Viburnum Opŭlus) ist dreigriffelig. Es ist ein Strauch mit fünflappigen, spitzig gezähnten, gegenständigen Blättern. Die Blüthen stehen in Trugdolden. Der kleine Kelch ist fünfzähnig, die Blumen fünfspaltig, glockig und weiß, die äußersten viel größer, aber unfruchtbar. Die Früchte sind rothe Beeren. Bei einer Spielart in Gärten sind alle Blumen so gebaut, wie bei dem wildwachsenden, blos die Randblumen, wodurch die Trugdolde ein kugeliges und erst eigentlich schneeballähnliches Ansehen erhält.

Außerdem ist dreigriffelig der gemeine Hollunder.

15. Der Lein oder Flachs (Linum usitatissĭmum) ist fünfgriffelig. Die Wurzel ist einjährig, die Blätter sind schmal, lanzettlich und kahl, die Blumen schön blau, die Kelchblättchen spitzig, die Frucht eine Kapsel. Je nachdem die letztere bei der Reife aufspringt, und zwar mit einem schwachen Knall, oder aufgedroschen werden muß, unterscheidet man Spring- oder Klinglein und Schließ- oder Dreschlein. Der Lein liebt eine feuchte und zugleich warme Witterung und gedeiht daher einestheils in engen Gebirgsthälern, wie bei Axham in Tyrol, anderntheils in Küstenländern, wie bei Riga in Liefland. Rigaer und Axhamer Leinsamen werden für den Samenwechsel bezogen, welchen man so häufig anwendet, um der Ausartung vorzubeugen; doch könnte man bei zweckmäßigerer Behandlung noch in gar viel Gegenden guten Leinsamen gewinnen. Die durch das Hecheln abgesonderten gröbern und kürzern Fasern geben das Werg. Die Samen liefern das Leinöl, welches, da es schnell trocknet, zu Oelfarben, Firnissen und zur Buchdruckerschwärze gebraucht wird; auch dienen sowohl der schleimige Absud der Samen, wie auch das Leinöl in der Arzneikunde als erweichende Mittel.

VI. Sechsbeutelige.

16. Der Calmus (Acŏrus Calămus) ist eingriffelig Wurzelstock kriechend, fast walzenrund, geringelt, daumsdick, et-

was purpurröthlich, gewürzhaft von Geruch und Geschmack. Die Blätter kommen aus demselben, sind 3 bis 4 Fuß hoch, unten röthlich, schwertförmig, unten scheidenartig, sich wechselweis umfassend. Der Blüthenschaft 2 Fuß hoch, blattähnlich, an der Seite unter der Mitte den grünen, 3 bis 4 Zoll langen Blüthenkolben tragend. Die Blüthen grünlichgelb, dicht beisammen. Stammt vermuthlich aus Asien; wächst aber jetzt wild in Teichen und Sümpfen; ausdauernd; blüht im Juni und Juli. Ein kräftiges Arzneimittel, vorzüglich gegen Unthätigkeit der Verdauungsorgane, auch zu Calmusbranntwein und Confect.

17. Die weiße Lilie (Lilium candĭdum) ist eingriffelig; eine dickfaserige Zwiebelwurzel, aus länglichen, saftigen, locker übereinander liegenden Schuppen zusammengesetzt. Der Stängel ein aufrechter, 2—3 Fuß hoher, beblätterter Schaft. Die Blätter zerstreut, sitzend, lanzettförmig, ganzrandig, glänzend grün und glatt. Die Blüthen groß, gestielt, am Ende des Schafts; die Blüthenhülle blumenkronenartig, schneeweiß, sechsblättrig, regelmäßig, glockenförmig; die einzelnen Hüllenblätter an der Spitze zurückgebogen und inwendig mit einem rinnigen Honigbehälter versehen. Die 6 Staubgefäße auf dem Blüthenboden. Das Fruchtgefäß besteht aus einem freien, walzigen, sechsfurchigen Fruchtknoten, einem stielrunden Griffel und einer fast dreilappigen Narbe. Die Frucht eine dreifächerige, vielsamige Kapsel.

Diese Pflanze stammt aus den Gebirgsgegenden von Palästina und Arabien und wird bei uns häufig als Zierpflanze in den Gärten gezogen. Sie blüht im Juli und August. Zu allen Zeiten wurde sie als das Sinnbild der Unschuld und Reinheit hochgehalten (lilienrein); übrigens sind die Lilien der alten Wappenschilde, z. B. der französischen Könige, nicht auf diese Pflanze, sondern auf die gelbe Schwertlilie zu beziehen.

Suche Verschiedenheiten auf an der weißen Lilie und Gartenzwiebel!

18. Die Kokospalme (Cocos nucifĕra) ist eingriffelig. Sie hat eine aus vielen einfachen, fingersdicken, büschelförmig zusammengedrängten Fasern bestehende Wurzel; einen einfachen, 60—100 Fuß hohen Stamm, 1—1½ Fuß dick, walzenrund, nach oben dünner und durch die vom Abfall der Blätter gebildeten Ringel unregelmäßig eingeschnitten. Die Blätter, hier Wedel, bilden am Ende des Stammes eine schirmartig ausgebreitete Blätterkrone, sind 12—16 Fuß lang, fast stängelumfassend und gefiedert. Die Früchte sind trockne, eiförmige, pfundschwere Steinfrüchte, 10—30 an einem Kolben; braun, glatt,

am Ende abgestumpft oder etwas zugespitzt; die äußere Hülle sehr faserig, das Kernhaus holzig, steinhart, an der Basis 3 mit einer Haut verschlossene Löcher; der Kern eiförmig, hohl, anfangs mit einem säuerlichsüßen Safte erfüllt, der sich später zu Eiweiß verdichtet.

Diese Palme wächst überall zwischen den Wendekreisen, besonders an den Küsten Ostindiens, auf den Molukken und Sundainseln und blüht fast das ganze Jahr. Sie liebt vorzüglich sandigen, etwas feuchten Boden und gedeiht am besten in der Nähe des Meeres. Für die Bewohner der heißen Zone gehört sie zu den nützlichsten Gewächsen. Die Dattelpalme; die Sagopalme.

Außerdem sind eingriffelig die gemeine Zwiebel und das Maiglöckchen.

Dreigriffelig ist die Zeitlose.

19. Der Froschlöffel (Alisma Plantāgo) ist viergriffelig; hat einen starken, ausdauernden Wurzelstock mit vielen Fasern; einen 3 Fuß hohen Schaft, quirlartig verzweigt. Die Blätter breit, gleichlaufend geadert, hellgrün, meist eirund und zugespitzt und auf langen, häutiggeflügelten Stielen, bis zu 1 Fuß lang. Die Blüthen auf langen Stielen in quirlförmigen Aesten am Ende des Schaftes, die 3 äußeren Blättchen der Blüthenhülle kelchähnlich und grün, die drei inneren blaßroth oder weiß und einer Blumenkrone ähnlich. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüthe angeheftet. Das Fruchtgefäß besteht aus 6 bis 25 freien, getrennten Fruchtknoten. Die Frucht aus ebensoviel einsamigen Früchtchen.

Diese Pflanze wächst in Gräben, Teichen und andern stehenden Gewässern häufig und blüht vom Juni bis August. Wurzel und Kraut sind scharf und blasenziehend. Ihren schön bildlichen Namen verdankt sie der entfernten Aehnlichkeit der Blätter mit einem Löffel, in Verbindung mit ihrem Standorte in Froschgewässern.

VII. Siebenbeutelige.

Die Roßkastanie ist eingriffelig.

VIII. Achtbeutelige.

20. Das gemeine Haidekraut (Callūna s. Erīca vulgāris) ist eingriffelig; ein ästiger, $^1/_2$—3 Fuß hoher Strauch, dessen Wurzel eine ästige, faserige, holzige Stammwurzel ist;

die Aeste ruthenförmig, stielrund und mit vielen gegenständigen, dicht beblätterten, kurzen Nebenzweigen. Die Blätter sehr klein, gegenständig, sitzend, immergrün, vierzeilig und dachziegelförmig über einander liegend. Die Blüthen in endständigen, einseitigen Trauben auf kurzen Blüthenstielen. Der Kelch lilafarbig, vierblättrig und bleibend; die Blume einblättrig, glockenförmig, tief vierspaltig, kürzer als der Kelch und ebenfalls lilafarbig. Die 8 Staubgefäße auf dem Blüthenboden eingefügt, kürzer als die Blumenkrone und mit schwarzbraunen Staubbeuteln. Der Fruchtknoten frei, kugelig, vierfächerig, ein fadenförmiger Griffel mit vierlappiger Narbe. Die Frucht eine vierfächerige, vielsamige Kapsel, von dem bleibenden Kelche und der verwelkten Blumenkrone umgeben.

Das gemeine Haidekraut wächst überall auf Triften, Haiden, in Wäldern, besonders an dürren Stellen und bildet daselbst die sogenannte Haideerde. Es blüht vom Juli bis September. Es dient zu Besen, zum Verbrennen, zu Streusel, zum Dachdecken, dem Rothwild zur Nahrung, und wird durch seine Blüthe wichtig für die Bienenzucht.

Eingriffelig sind ferner der gemeine Kellerhals, Feldahorn und die gemeine Heidelbeere.

21. Der gemeine Knöterich (Polygōnum Persicaria) ist dreigriffelig. Er hat eine ästig-faserige, einjährige Stammwurzel mit einem oder mehrern Stängeln. Der Stängel ist aufrecht oder niederliegend, 1—3 Fuß lang, einfach oder ästig, gekniet und über den Gelenken angeschwollen, grün oder roth. Die Blätter wechselständig, gestielt, an eine den Stängel umfassende Scheide angewachsen, eiförmig oder lanzettlich, ganzrandig und in der Mitte oft mit einem dunkelbraunen Fleck gezeichnet. Die Blüthen kurzgestielt, mit Deckblättern versehen und in einer walzigen Aehre am Ende der Zweige. Eine weiße, oben roth gefärbte, einblättrige, tieffünfspaltige Blüthenhülle. Die 6 Staubgefäße im Grunde der Blüthe zwischen Drüsen. Das Fruchtgefäß besteht in einem dreiseitigen, einfächrigen Fruchtknoten mit einem zwei- oder dreispaltigen Griffel und 2 oder 3 kleinen, rundlichen Narben. Die Frucht eine schwarze, flach zusammengedrückte Schalfrucht mit einem Samenkorn.

Diese Pflanze wächst häufig an schattigen Stellen, Gräben, Wegen, Schutthaufen, Flußufern 2c. und blüht vom Juni bis October. Andere Arten, deren Mehrzahl 8 Staubgefäße besitzt, sind der Wiesenknöterich, der orientalische Knöterich, der Vogelknöterich, der Buchweizen, der tartarische Buchweizen.

22. Die Einbeere (Paris quadrifolia) ist viergriffelig.

Aus einem kriechenden Wurzelstock erhebt sich ein einzelner Stängel, der oben einen Wirtel von 4 Blättern trägt. Eben so herrscht in den Blüthentheilen durchaus die Zahl 4 oder deren Vervielfachungen. Aus dem Blattwirtel tritt ein Blüthenstiel hervor, der an seinem Gipfel die Blüthe mit schmalen, grünen, sternförmig ausgebreiteten 4 Kelch- und 4 Blumenblättern entwickelt. Der Fruchtknoten und die 4 fadenförmigen Narben sind braun, ersterer verwandelt sich aber bald in die blauschwarze, vierfächerige Beere, von welcher, da jede Pflanze nur Eine Blüthe und Frucht hervorbringt, der Name Einbeere herrührt.

Sie wächst in schattigen Wäldern durch ganz Deutschland und blüht im Mai oder April. Man rechnet sie unter die deutschen Giftgewächse, da namentlich der Genuß der Beere nachtheilige Folgen haben soll, und mit einer gewissen Wuth nennt das Volk die Pflanze, deren Fruchtknoten aus der unansehnlichen Blüthe so deutlich hervorblickt, Sauauge.

IX. Neunbeutelige.

Der edle Lorber ist eingriffelig.

X. Zehnbeutelige.

23. Die gemeine Gartenraute, Weinraute (Ruta graveolens) ist eingriffelig. Sie hat eine ausdauernde, holzige, ästige und vielköpfige Wurzel. Der Stängel ist 1—2 Fuß hoch, von unten an ästig, stielrund und wie die ganze Pflanze von graugrüner Farbe. Die Blätter unten langgestielt, oben sitzend und in Deckblättchen übergehend und dem Umriß nach dreieckig; doppelt gefiedert, die einzelnen Blättchen etwas fleischig und drüsigpunctirt. Die Blüthen in gipfelständigen Trugdolden; der Kelch vier- oder fünftheilig und bleibend; die Blumenkrone vier- oder fünfblättrig und gelb, die Blumenblätter abstehend, eirund, löffelförmig vertieft, in einen Nagel übergehend. Die 8 oder 10 Staubgefäße ungleich, abstehend und auf dem Rande einer mit 8 oder 10 Honiggrübchen versehenen Scheibe eingefügt; das Fruchtgefäß besteht aus einem 4- oder 5fächerigen, mit vielen Drüsen versehenen Fruchtknoten und einem einfachen Griffel mit einer vier- oder fünffurchigen Narbe. Die Frucht eine vier- oder fünffächerige, rundliche, unebene Kapsel.

Die Pflanze wächst hie und da wild auf sonnigen Hügeln und steinigen Orten und blüht vom Juni bis August. Sie

wird häufig in Gärten angebaut, weil ihre bitterlich-scharfen Blätter als Gewürz und Arznei benützt werden. Die frischen Blätter auf Butterbrod geschnitten magenstärkend und Blähungen treibend. Die mittlere Blume in jedem Blüthenstande ist fünfblätterig und hat 10 Staubgefäße, die übrigen sind gewöhnlich nur 4blätterig und 8beutelig. Der aus dem Oele der Drüsen sich entwickelnde, widerliche Geruch ist ein Mittel, die Katzen zu verscheuchen.

24. Die rauhe Nelke (Dianthus Armeria) ist zweigriffelig. Stängel 6 bis 18 Zoll hoch, weich behaart; Blüthen in Büscheln; Kelch einblättrig; Kelchschuppen lanzettlich-pfriemlich, grün; die 5 langgenagelten Blumenblätter roth, weiß punctirt. Auf sonnigen Stellen; zweijährig; blüht im Juli und August. Die Karthäusernelke, die Gartennelke oder das Federröschen, die deltafleckige Nelke.

25. Die Vogelmiere oder der Hühnerdarm (Alsīne s. Stellaria media) ist dreigriffelig; eine einjährige Pflanze mit niederliegenden Stängeln, kleinen, eiförmigen, etwas spitzigen Blättern und sehr kleinen weißen Blumen. Man erkennt sie leicht daran, daß von einem Blatte zum andern eine einfache Linie von Haaren läuft, während der übrige Stängel kahl erscheint; wenn man ferner den Stängel durchreißt, so sieht man, daß auf ganz eigenthümliche Weise durch die sich von selbst ablösende Oberhaut sich ein grüner Faden wie durch einen fortlaufenden Darm hindurchzieht, wovon auch der Name Hühnerdarm herrührt. Es ist eines unserer gemeinsten Unkräuter, welches durch seine allgemeine Verbreitung von der heißen Zone bis in die kältesten Länder, wo nur immer der Mensch sich angesiedelt hat, sich auszeichnet. Selbst im Winter unter dem Schnee erhält sich dieses Kraut frisch und grün, und gewährt so das ganze Jahr hindurch nicht blos unsern Canarien- und andern kleinen Vögeln, sondern auch Hühnern und Gänsen ein angenehmes Futter, im Frühjahr sogar für das Hausvieh.

26. Der ächte Mauerpfeffer (Sedum acre) ist fünfgriffelig. Er zeigt eine schwache Wurzel mit vielen Fasern und viele wurzelnde, dünne, fadenförmige, auf der Erde liegende Stämmchen, die einen dichten Rasen bilden, aus dem sich mehrere Stängel erheben. Diese aufrecht, 3—4 Zoll hoch, dicht beblättert. Die Blätter dachziegelförmig, sitzend, eiförmig, dick und fleischig; an den nicht blühenden Stängeln gedrängt, an den blühenden locker gestellt. Die Blüthen in Trugdolden und beinahe sitzend; der Kelch fünfspaltig, fleischig und bleibend; die Blumenkrone fünfblätterig; die Blumenblätter dem Kelche

zwischen den Kelchzipfeln eingefügt, citronengelb, flach ausgebreitet, lanzettlich und länger als der Kelch. Die 10 Staubgefäße frei auf dem Kelche eingefügt; das Fruchtgefäß aus 5 freien, kreisständigen, am Grunde angehefteten Früchtchen. Die Frucht 5 hülsenförmige Balgfrüchte, welche der Länge nach aufspringen.

Diese Pflanze ist sehr gemein auf Mauern, Felsen, am Abhange der Berge, an Rainen und blüht im Juni und Juli. Alle Theile der Pflanze sind beim Kauen von pfefferartiger Schärfe. Andere Arten sind der knollige, der weiße, der sechseckige Mauerpfeffer. Man bindet im Frühjahre aus dem ächten und sechseckigen Mauerpfeffer Kränze, die im Zimmer aufgehängt ohne weitere Nahrung zur Blüthe kommen.

Fünfgriffelig ist noch der gemeine Sauerklee.

XI. Zwölfbeutelige.

27. Die europäische Haselwurz (Asärum europaeum) ist eingriffelig. Sie hat einen langen, stielrunden, federkieldicken, unterirdischen Stock (Wurzelstock), der unterirdische Aeste treibt und am Ende in einem oder zwei kurzen Stängeln über den Boden kommt. Dieser Stängel ist 1—1½ Zoll lang, zottig und trägt am Ende 2 Blätter, zwischen welchen eine einzelne Blüthe sitzt. Die Blätter kommen aus dem Wurzelstock, sind langgestielt, breit, nierenförmig, ganzrandig, oben dunkelgrün und glänzend, unten mattgrün ins Rothe übergehend, an den Seiten zottig, mit einem Adernetze geziert. Die Blüthe sitzt auf einem kurzen, übergebogenen, zottigen Stiele und hat eine einblättrige, glockenförmige, drei- bis vierspaltige, außen zottige, grünlichrothe, innen haarige und dunkelbraunrothe Blüthenhülle. Die 12 Staubgefäße auf dem Fruchtknoten eingefügt; die Staubbeutel ungefähr in der Mitte der Staubfäden der Länge nach angewachsen. Das Fruchtgefäß hat einen im Grunde der Blüthenhülle verborgenen, sechsfächerigen Fruchtknoten, einen walzenförmigen Griffel und eine große, sechslappige, zwölffurchige Narbe. Die Frucht eine sechsfächerige, nicht aufspringende Kapsel.

Diese Pflanze wächst in Laubwäldern, vorzüglich in Berggegenden unter kleinem Gebüsch und blüht im April und Mai. Sie hat einen starken, gewürzhaften Geruch und scharfen, ekelhaften Geschmack; die Wurzel wirkt als Brechmittel; die Blätter werden dem sogenannten Schneeberger Schnupftabak beigemischt.

Dreigriffelig ist die wohlriechende Resede.
Vielgriffelig die Hauswurz (Sempervīvum tectōrum).

XII. Zwanzigbeutelige oder Kelchbeutelige.

28. Der Schwarz- oder Schlehdorn (Prunus spinōsa) ist eingriffelig. Die Wurzel eine holzige Stammwurzel mit weit umherkriechenden Seitenwurzeln, die viele Ausläufer bilden. Der Holzstamm wird gegen 4–5 Fuß hoch, verzweigt sich in zahlreiche, abstehende Aeste und Zweige, welche mit Dornen besetzt und anfangs flaumhaarig sind. Die gestielten Blätter elliptisch, kurzgespitzt, in der Jugend flaumhaarig, später nur noch auf der Unterseite an den Nerven behaart, ungleich gesägt, und stehen zu 3—4 in Büscheln zusammen. Die zahlreichen Blüthen erscheinen vor den Blättern und stehen einzeln an der Seite der Zweige auf kurzen Stielen. Der Kelch einblättrig, glockenförmig, fünftheilig, kahl, die einzelnen Zipfel länglich, stumpf und abstehend. Die Blumenkrone besteht aus 5 eirunden, schneeweißen Blüthenblättern, welche noch einmal so lang als der Kelch und auf dem Kelchrande angewachsen sind. Die zahlreichen Staubgefäße ebenfalls auf dem Kelchrande. Das Fruchtgefäß bildet ein kugelrunder, freistehender Fruchtknoten mit 1 Griffel, der eine kopfförmige Narbe trägt. Die kugelrunde Frucht eine Steinfrucht, schwarz und blau bestäubt; unter der Oberhaut ein herbes Fleisch, in dem das steinartige Samenhaus mit einem Samenkerne liegt.

Dieser Strauch wächst in Hecken und Gebüschen auf sonnigen Hügeln häufig und blüht im April. Die Blüthen geben einen blutreinigenden Thee; die Früchte werden eingemacht, zu Branntwein benützt und, wenn sie der Frost getroffen hat, auch gegessen; die Aeste dienen zu Zäunen und werden auf Salinen in den Gradierhäusern gebraucht.

Außerdem ist eingriffelig der Kirschbaum.
Zwei- bis fünfgriffelig ist der Holzapfelbaum.
Vielgriffelig sind die gemeine Erdbeere und die Hundsrose.

XIII. Vielbeutelige oder Bodenbeutelige.

29. Der Feldmohn oder die Klatschrose (Papāver Rhoeas) ist eingriffelig. Die Wurzel eine spindelförmige Stammwurzel mit Fasern. Der Stängel 1—1½ Fuß hoch,

hat abstehende Haare und abwechselnde Zweige. Die Blätter fiederspaltig eingeschnitten oder nur sägezähnig, steifhaarig und stehen abwechselnd. Die Blüthen stehen einzeln auf langen steifhaarigen Stielen. Der Kelch ist zweiblättrig und hinfällig. Die Blumenkrone vierblättrig; die einzelnen Blumenblätter groß, ganzrandig, brennend blutroth, mit einem schwarzen Fleck am Grunde und betäubendem Geruch. Die schwarzrothen Staubgefäße in großer Anzahl vorhanden und auf dem Blüthenboden. Der Fruchtknoten umgekehrt eirund und hat eine 7—14strahlige, sternförmige, violette Narbe. Die Frucht ist eine eiförmige Kapsel, welche so viel unvollkommene Scheidewände hat, als die Narbe Strahlen trägt, unter der bleibenden Narbe in Löchern aufspringt und viele kleine Samen enthält.

Die Pflanze ist nur einjährig, wächst häufig unter der Saat und blüht im Juni und Juli; in Gärten viele Abänderungen. Andere Mohnarten sind der Gartenmohn, der kleine Mohn. Alle Theile einer unreifen Mohnpflanze enthalten einen bittern Milchsaft, der betäubend ist und aus welchem durch Einkochen das Opium bereitet wird. Der Same des Gartenmohns gibt feines Oel.

1. Vergleiche Blüthe, Frucht und Stängel des Feldmohns und des Schöllkrautes! 2. Worin sind die Blüthen und Früchte des Schöllkrautes und des Holzapfelbaumes verschieden?

Sonst sind eingriffelig das Schöllkraut und die kleinblättrige Linde.

30. Die gemeine Gichtrose oder Pfingstrose (Paeonia officinālis) ist zweigriffelig. Vielköpfige, knollige Wurzel. Stängel 1 bis 2 Fuß hoch, kahl, unten röthlich und von 2 bis 3 großen, eiförmigen Scheiden umgeben. Blätter doppelt-dreizählig; die obern dreizählig oder fiederspaltig. Blüthen am Ende der Triebe einzeln, groß; sammetartige Kelchblätter. Blumenkrone karminroth oder weiß, oft gefüllt. Viele Staubgefäße, 2 bis 3 weißfilzige Fruchtknoten mit rother oder gelber Narbe. Samen schwarz, erbsengroß. Im südlichen Europa wild, bei uns Gartenzierpflanze; ausdauernd; blüht im Mai und Juni. Die Wurzeln etwas narkotisch, gegen Krämpfe gebräuchlich.

Dreigriffelig sind die Arten des Eisen- oder Sturmhuts.

31. Der scharfe Hahnenfuß (Ranuncŭlus acris) ist vielgriffelig. Die Wurzel knollig, schief, abgebissen und mit

vielen langen, einfachen Fasern besetzt und ausdauernd. Der Stängel rund, hohl, ästig und 1—3 Fuß hoch. Die Blätter abwechselnd, gestielt, handförmig getheilt. Die Blüthen haben lange, runde Blüthenstiele. Der Kelch ist fünfblättrig, abfallend; seine Blättchen eirund, behaart, abstehend, mit gelbem Rande. Die Blumenkrone auch fünfblättrig, abfallend; ihre Blätter umgekehrt eirund, goldgelb, innen glänzend und auf dem Nagel mit einer Honigschuppe versehen. Die zahlreichen Staubgefäße auf dem Blüthenboden, frei, mit gelben Staubfäden und gelben Staubbeuteln. Die Fruchtgefäße aus mehrern freien Samengehäusen; jedes hat einen eiförmigen, kahlen Fruchtknoten, einen kurzen Griffel und eine schief aufliegende Narbe, und wächst zu einer linsenförmig zusammengedrückten, glatten und mit einem kurzen, gekrümmten Schnabel versehenen Frucht aus.

Diese Pflanze wächst überall auf Wiesen, an Wegen, auf Grasplätzen, in Ebenen und auf Bergen und blüht im Mai und Juni. Frisch ist sie so scharf, daß sie Brennen und Blasen auf der Haut verursacht; verliert aber durch Trocknen diese Schärfe, so daß sie im Heu ohne Anstand von dem Hausvieh gefressen wird, welches die lebenden Pflanzen nicht berührt. Der Gattungsname Hahnenfuß bezieht sich auf die eigenthümlich gekrümmten Früchtchen, welche einer Vogelzehe mit dem gekrümmten Nagel daran gleichen.

XIV. Zweimächtige.

32. Die weiße Taubnessel oder der Bienensaug (Lamium album) ist nacktsamig. Die Wurzel dünn, schräg absteigend, mit vielen Fasern und ausdauernd. Der Stängel aufrecht, hohl, vierkantig, 1—1½ Fuß hoch, oben mit kurzen, steifen Härchen. Die Blätter gegenständig, herzförmig, eirund, zugespitzt, grobgesägt, mit ziemlich langen, rauhhaarigen Stielen. Die Blüthen stehen zu 10—20 in dichten Wirteln in den Blattwinkeln und haben kurze, bleibende, lineale Deckblättchen. Der Kelch ist einblättrig, glockenförmig, hat 5 ungleiche, spitze Zähne mit feinen Härchen am Rande. Die Blumenkrone auf dem Blüthenboden eingefügt, größer als der Kelch, einblättrig, rachenförmig, zweilippig und gelblichweiß. Die 4 Staubgefäße auf der Blumenkrone, ungleich lange Staubfäden und schwärzlich behaarte Staubbeutel. Das Fruchtgefäß 4 freie, getrennte Fruchtknoten mit 1 langen, fadenförmigen Griffel, der oben 2 gleiche, spitze Narben trägt. Die

Frucht besteht aus 4 freien, runzeligen Nüßchen, welche im Grunde des bleibenden Kelches verborgen liegen und wie eben so viel nackte Samen erscheinen, was das bezeichnende Merkmal der Ordnung ist.

Diese Pflanze wächst überall an Wegen, Hecken, Zäunen, und blüht vom Mai bis September. Die Blüthen dienen zu Brustthee. Andere Taubnesselarten sind die purpurrothe, die gefleckte Taubnessel.

33. Das Löwenmaul (Antirrhinum Orontium) ist bedecktsamig; hat eine große, ästige, vielköpfige, ausdauernde Stammwurzel; einen 1–2 Fuß hohen, stielrunden, ästigen Stängel, unten glatt, oben mit klebrigen Drüsen besetzt. Die Blätter gestielt oder sitzend, gegenständig oder abwechselnd, ganzrandig, kahl, dunkelgrasgrün, lanzettlich. Die Blüthen am Ende des Stängels in einer lockern Traube und durch länglicheiförmige Deckblättchen unterstützt; die Blüthenstielchen kurz und angedrückt. Der Kelch einblättrig, fünftheilig und bleibend; der obere Kelchzipfel länger als die übrigen. Die Blumenkrone einblättrig, unregelmäßig, maskirt, weißlich oder purpurroth; die Röhre etwas zusammengedrückt; die Oberlippe groß, zweispaltig; die Unterlippe dreispaltig, in der Mitte eine den Schlund der Röhre verschließende (maskirende) Wölbung bildend, behaart. Die 4 Staubgefäße der Röhre der Blume eingefügt; die Staubfäden behaart, die Staubbeutel gelb und paarweise zusammenhängend. Das Fruchtgefäß besteht aus einem eirunden, behaarten, zweifächrigen, freien Fruchtknoten, einem fadenförmigen, drüsighaarigen Griffel und einer schiefen, stumpfen Narbe. Die Frucht eine schiefeiförmige, zweifächrige, vielsamige Kapsel, welche oben in 3 Löchern aufspringt.

Das Löwenmaul wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut, wächst aber auch wild an alten Mauern und Schlössern und blüht vom Juni bis September. Der Name bezieht sich auf die rachenförmige (maskirte) Blume und gehörte ursprünglich dem verwandten Leinkraute, dessen gelbe Blumen auch in der Farbe an den Löwen erinnern.

Bedecktsamig ist auch der Fingerhut.

XV. Viermächtige.

34. Das Frühlings-Hungerblümchen (Draba verna) ist schötchentragend. Stängel blattlos, 1–4 Fuß hoch; Wurzelblätter rauh, lanzettlich, rosettig; Blumenblätter zweispaltig, weiß; Schötchen länglich, kürzer als das Blüthen-

stielchen; einjährig; blüht von März bis Juni, auf magerm Boden häufig und gesellig.

35. Der Ackersenf (Sinăpis arvensis) ist schotentragend. Stängel 1—3 Fuß hoch; Zweige lang und ausgebreitet. Blätter eiförmig, ungleich buchtig und gezähnt. Blüthe 4blättrig, gelb, groß. Schote kahl, abstehend; Schnabel kürzer als die Schote; Samen kugelig, braun. Sommerpflanze, auf den Feldern ein lästiges Unkraut (fälschlich Hederich genannt). Blüht im Juni und Juli. Angebaut werden der weiße Senf (Sinăpis alba) und der schwarze Senf (Brassĭca nigra), deren gemahlene Samen das sogenannte Senfmehl geben, welches mit Essig angemacht, als allgemein beliebte Würze dient; die Ursache der Schärfe ist ein eigenthümlich flüchtiges Oel.

Außerdem ist schotentragend der Reps.

XVI. Einbrüderige.

Der Wiesenstorchschnabel ist zehnbeutelig.

36. Die Wald- oder Roßmalve (Malva sylvestris) ist vielbeutelig; hat eine starke, spindelförmige Wurzel. Der Stängel ist aufrecht, ästig, stielrund und behaart; die Blätter abwechselnd, langgestielt, 5—7lappig, behaart, gezähnt; die Blattstiele behaart. Die Blüthen groß, gestielt und kommen zu 2 aus den Blattwinkeln; die Blüthenstiele kurz, einblüthig, dünn und behaart; der Kelch doppelt, bleibend und behaart; der äußere Kelch dreiblättrig, der innere einblättrig und fünfspaltig; die Blumenkrone fünfblättrig, länger als der Kelch, rosenroth, mit dunkeln Adern; die einzelnen Blumenblätter umgekehrt herzförmig. Die Staubgefäße zahlreich, auf dem Blüthenboden, ihre Staubfäden am Grunde mit der Blumenkrone und unter sich in eine Röhre verwachsen. Die Fruchtgefäße 10—12 freie Fruchtknoten, quirlförmig an einer Mittelsäule befestigt. Die Griffel mit dieser Säule verwachsen, oben in viele haarförmige Narben ausgehend. Die Frucht 10—12 einsamige, wirtelständige, netzartig genarbte Früchtchen.

Die Waldmalve wächst an Zäunen, Wegen, Schutthaufen, Hecken 2c., ist wurzelausdauernd und blüht vom Juni bis September. Die Blätter und Blüthen schmecken schleimig und sind erweichend und einhüllend. Andre Malven sind die rundblättrige oder Käsepappel (von den runden wie Käschen aussehenden Früchtchen so genannt), die fiederspaltige Malve.

Vergleiche Malve und Storchschnabel!

XVII. Zweibrüderige.

37. Der Schoten- oder Hornklee (Lotus corniculātus) ist zehnbeutelig. Stängel gestreckt, ½ bis 1 Fuß hoch. Blätter dreizählig; Nebenblättchen meist verkehrt eirund. Die Blüthenköpfchen doldig, langgestielt, 5- bis 10blüthig; Kelch kürzer als die Krone, seine Zähne pfriemlich; Blumenkrone gelb, oft auch roth. Staubgefäße zweibrüderig. Hülse gerade, stielrund, stachelspitzig, gleichsam gehörnt, woher der Name Hornklee; Same braun. Häufig an Wegen, auf Weiden, trockenen Wiesen; ausdauernd; blüht vom Mai bis August. Sehr gutes Viehfutter.

Die Futterwicke ist ebenfalls zehnbeutelig.

XVIII. Vielbrüderige.

Das gemeine Johanniskraut ist zwanzigbeutelig.

XIX. Verwachsenbeutelige.

38. Der gemeine Löwenzahn (Leontŏdon taraxăcum) ist eine Zungenblume. Die Wurzel spindelförmig, im Alter vielköpfig. Der Blüthenstiel oft über ½ Fuß hoch, stielrund, ganz hohl, glatt, in der Jugend fleckig, ohne Blätter. Die Blätter, alle Wurzelblätter, zahlreich am Grunde des Blüthenstieles und liegen rosettig auf der Erde ausgebreitet; sind schrotsägeförmig gezähnt, mit dreieckigen, gezähnten Lappen, in der Jugend gefleckt, später kahl. Die Blüthen am Gipfel des Stieles auf einer gemeinschaftlichen Fläche und bilden einen Blüthenkorb. Der Blüthenboden nackt. Der allgemeine Kelch doppelt; seine äußern Blättchen zurückgeschlagen, die innern aufrecht und gleichförmig. Die einzelnen Blümchen sind gleich und klein; jedes hat einen einblättrigen Kelch, der bis auf die Haarkrone ganz mit dem Fruchtknoten verwachsen ist; eine gelbe, einblättrige Blumenkrone, welche unten röhrig, oben zungenförmig (Merkmal der Ordnung) und auf dem Kelch eingefügt ist; 5 Staubgefäße auf der Blumenkrone angeheftet, deren Staubfäden frei und deren Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen sind; einen Fruchtknoten, der mit dem Kelche verwachsen ist, eine silberweiße, einfache Haarkrone und einen Griffel hat. Die Früchtchen sind bräunlichgelb, nach oben zu schuppig und bilden mit ihren weißen Haarkronen die sogenannten Lichter oder Schäfchenblumen.

Die Pflanze ist ausdauernd, wächst überall auf Grasplätzen

an Wegen, auf Kleeäckern und blüht vom April bis September. Alle Theile enthalten einen bittern Milchsaft. Die jungen Blätter geben einen gesunden Salat; Wurzel und Blätter werden in der Arznei gebraucht gegen Stockungen im Unterleibe.

Der Name Löwenzahn ist ganz eigenthümlich gebildet; das Wort Zahn bezieht sich auf die Gestalt der Blümchen, es ist aber dabei an die Farbe eines Löwenfells gedacht. Diese, eine unserer gemeinsten Pflanzen, führt noch alle möglichen Namen: nach der Farbe heißt sie ferner Butter-, Eier- und Dotterblume, als ein beliebtes Futter Kuh-, Pferde- und Schweineblume, von ihrem Milchsafte Milchstöckel und Milchröthel; außerdem Kettenblume, Mönchskopf u. s. w.

Eben dahin gehört die Cichorie.

39. Die gemeine Schafgarbe (Achillēa Millefolium) ist eine Strahlenblume. Stängel $1/2$ bis 2 Fuß hoch. Blätter doppelt oder dreifach fiederspaltig, im Umriß lanzettlich, fast lineal; Fiederblättchen gesägt oder fiederspaltig, spitzig. Die Doldentraube doppelt zusammengesetzt, gedrängt; Blüthenstiele weichhaarig; die Scheibenköpfe klein, zahlreich. Blüthen weiß, zuweilen röthlich; 5 Strahlenblümchen, verkehrt eirund. Die Strahlenblümchen tragen fruchtbare Fruchtgefäße ohne Staubgefäße, die Scheibenblümchen aber sind fruchtbare Zwitterblüthen. Der Name Schafgarbe lautet in einigen Gegenden Lämmerschwanz und findet hierin seine Erläuterung. Gemein auf Wiesen, an Wegen; ausdauernd; blüht vom Juni bis September. Gutes Viehfutter; als Thee und Arznei gegen Krankheiten der Verdauungsorgane.

40. Die gemeine Sonnenblume (Helianthus annuus) ist eine Strahlenblume; hat eine starke, ästige Stammwurzel mit vielen Fasern; einen krautartigen, steifen Stängel, 6—8 Fuß hoch, daumensdick, unten rund, oben gefurcht, steifhaarig, an der Spitze übergebogen, unter dem Kelche verdickt und inwendig markig. Die Blätter langgestielt, groß, herzförmig, gezähnt, dreinervig, scharf und wechselständig. Die Blüthen in einem gipfelständigen, überhängenden Blüthenkorb, von einem Hüllkelch eng umschlossen. Jeder Blüthenstiel trägt nur Einen Blüthenkorb; der Hüllkelch vielblättrig, dachziegelig; der gemeinschaftliche Blüthenboden flach gewölbt und mit Spreuschuppen bedeckt. Die Blüthchen Rand- oder Strahlenblüthchen und Scheibenblüthchen; jene am Rande sind bandförmig, enthalten weder Staub- noch Fruchtgefäße und hinterlassen darum keinen Samen; die Scheibenblümchen in der Mitte des Frucht-

bodens sind röhrenförmig, fünftheilig und enthalten Staub- und Fruchtgefäße. Alle Blümchen gelb, einblättrig und dem Kelchrande eingefügt; der Kelch sehr klein und mit dem Fruchtknoten verwachsen. Die 5 Staubgefäße der Blumenkrone eingefügt, haben freie, haarförmige Staubfäden und zu einer Röhre verwachsene Staubbeutel. Das Fruchtgefäß einfach, ein länglicher, zusammengedrückter Fruchtknoten mit einem Griffel, eine zweispaltige Narbe. Die Frucht eine einsamige, plattgedrückte, aschgraue oder schwarze Schließfrucht, von 2 hinfälligen Schuppen gekrönt.

Diese Pflanze wird häufig in Gärten als Zierpflanze angebaut und blüht vom Juli bis October. Sie wendet ihre Blumen (Blüthenkörbe) den ganzen Tag nach der Sonne herum, woher sie ihren Namen führt. Der Same gibt ein gutes Oel. Sie stammt aus Mexico und Columbien. Eine andere Art ist die knollige Sonnenblume (Erdapfel), deren Knollen ein gutes Viehfutter geben.

Eben dahin die ächte Kamille.

XX. Stempelbeutelige.

Das große Knabenkraut ist eingriffelig.

XXI. Einhäusige.

Einbeutelig ist die Cypressen-Wolfsmilch.

Vierbeutelig ist die große Brennnessel.

41. Der Haselstrauch (Corylus avellana) ist vielbeutelig. Die Wurzel eine holzige, vielverzweigte Stammwurzel. Der Stamm holzig, 20—25 Fuß hoch und hat eine buschige Krone. Die Rinde der alten Stämme aschgrau oder braungrau mit warzigen Querflecken; die jungen Zweige grünbraun oder rostgelb und haarig. Die Blätter oben dunkelgrün und scharf, unten hellgrün und behaart, fast rund, mit kurzer Spitze und herzförmigem Grunde; ungleich doppeltgesägt, mit starken Rippen durchzogen. Die Laubknospen eirund, fünfschuppig und weißbraun. Die Blüthen getrennt, d. h. die Frucht- und Staubgefäße in verschiedenen Blüthen. Die Staubgefäße oder männlichen Blüthentheile stehen in walzenförmigen Kätzchen mit dachziegeligen, einblüthigen Schuppen, von welchen jede ein- bis dreitheilig ist und 8 Staubgefäße einschließt. Sie werden schon im August sichtbar, blühen aber im nächsten Februar oder März auf, und sind dann 2 Zoll lang und gelb.

Die Fruchtgefäße oder weiblichen Blüthentheile in Knospen eingeschlossen, 4—8 beisammen; ihre Hülle sehr klein und wird erst später an der Frucht deutlich. Jeder Fruchtknoten hat 2 rothe Griffel mit spitzen, rothen Narben. Die Frucht ist eine einsamige Nuß, an welcher die fleischig gewordene Hülle der Blüthe bleibt.

Der Haselstrauch wächst häufig in Laubwäldern und blüht vom Februar bis April. Sein Holz dient zum Brennen; die jungen, schlanken Schößlinge geben Faßreife, Flechtwerk, Zeichnekohlen. Die Frucht wird gegessen und liefert ein vortreffliches Oel.

42. Der gefleckte Aron (Arum maculātum) ist vielbeutelig; hat einen knolligen, fleischigen Wurzelstock mit wenigen, dicken Fasern. Aus dem Wurzelstocke gehen 3 große, langgestielte, spießförmige, ganzrandige, glänzend-dunkelgrüne Blätter hervor, an der Basis pfeilförmig und gewöhnlich braun oder weiß gefleckt; die Stiele an der Basis scheidig und von röthlichen, oben zugespitzten Scheiden umschlossen. Zwischen den Blattstielscheiden ein kurzer, aufrechter Blüthenstiel, welcher am Ende den Blüthenkolben trägt, der von einer großen, bleibenden, grünlichweißen Blüthenscheide umgeben ist. Der Blüthenkolben fleischig, gerade, kürzer als die Scheide, oben nackt und violett gefärbt, trägt in der Mitte die männlichen und unten die weiblichen Blüthen. Die männlichen Blüthen bestehen blos aus einem Staubbeutel und sitzen in mehreren Reihen; die weiblichen aus freien Fruchtknoten mit sitzender Narbe. Die Früchte sind rothe, kugelrunde, einsamige Beeren, welche gedrängt am untern Theile des Kolbens sitzen.

Die Pflanze wächst an feuchten, schattigen Stellen in Laubwäldern, blüht im Mai und Juni und hat im Juli schon reife Beeren. Besonders die Beeren sind scharf und giftig; auch der schleimige, innerlich weiße Wurzelstock ist im frischen Zustande sehr scharf, verliert aber durch Dörren und Kochen seine Schärfe und dient alsdann als Nahrungsmittel.

43. Der Kürbiß (Cucurbĭta Pepo) ist einbrüderig; hat eine faserige, einjährige Wurzel; einen saftigen, kletternden, rundlichen, mit abwärts gekrümmten Borstenhaaren besetzten und scharfen Stängel. Die Blätter sind wechselständig, herzförmig, fast fünflappig, gezähnt, scharf und rauhhaarig; die Blattstiele dick, lang, steifhaarig, auf der Oberseite mit einer Rinne versehen. Aus den Blattwinkeln entspringen statt der Nebenblätter steifhaarige Wickelranken. Die Blüthen kommen aus den Blattwinkeln, langgestielt und eingeschlechtig. Der

Kelch grünlichgelb, einblätterig, glockig, fünfspaltig und dem Fruchtknoten ganz angewachsen; die Blumenkrone gelb, einblättrig, fünftheilig, an dem Kelchrand angewachsen und viel größer als dieser. Die männlichen Blüthen haben 5 Staubgefäße mit kurzen Staubfäden und langen Staubbeuteln, dabei ein unentwickeltes Fruchtgefäß. Die weiblichen Blüthen enthalten 3 unentwickelte Staubgefäße und ein vollkommenes Fruchtgefäß, dessen Fruchtknoten drei- bis fünffächerig ist, viele Eichen, einen einfachen, kurzen Griffel und drei verdickte, zweilappige Narben hat. Die kugelige oder längliche Frucht ist eine saftige, fleischige Kürbißfrucht mit vielen Samen. Die Samen platt, eiförmig und scharfrandig.

Der gemeine Kürbiß stammt aus Südasien und wird jetzt bei uns überall angepflanzt; er blüht vom Juni bis September. Sein Fleisch kann, gehörig zubereitet, gegessen werden, wird aber am meisten als Viehfutter für Schweine und Rinder gebraucht.

Die gemeine Gurke ist auch einbrüderig.

Die Kiefer ist zweibeutelig.

XXII. Zweihäusige.

44. Die weiße oder Silberweide (Salix alba) ist zweibeutelig; ein 50—60 Fuß hoher Baum mit einer holzigen, ausgebreiteten Stammwurzel. Der Stamm, oft 2—3 Fuß dick, hat im Alter eine aschgraue, rissige, in der Jugend und an den älteren Zweigen eine glatte, graue oder etwas röthliche, an den jungen Trieben oben eine graufilzige, sonst grüne Rinde. Die Blätter abwechselnd, kurzgestielt, lanzettförmig, zugespitzt, feingesägt, auf der Oberfläche feinhaarig, unten silberweiß und seidenhaarig. Die Blüthen in Kätzchen, eingeschlechtig und auf verschiedene Pflanzen vertheilt und hinter schuppenförmigen Deckblättchen. Die Kätzchen erscheinen zu gleicher Zeit mit den Blättern, aus seitlichen Knospen am Ende kleiner Zweige, gestielt, walzenförmig. Die männlichen Kätzchen anfangs aufrecht, später hängend, hinter jeder der gelben Schuppen zwei, am Grunde ein wenig zusammenhängende Staubgefäße mit gelben Staubbeuteln. Die weiblichen Kätzchen kürzer und dicker als die männlichen und haben gedrängt stehende, eirunde, behaarte Schuppen von hellgrüner Farbe, unter welchen ein einfaches Fruchtgefäß sitzt, dessen Fruchtknoten einfächrig ist und in einen einfachen, kurzen Griffel verläuft mit dicklicher ausgerandeter Narbe. Die Frucht eine gelbliche, einfächerige Kapsel mit vielen von weißer Wolle umgebenen Samenkörnern.

Dieser Baum wächst an Bächen, Flüssen, Wegen, auf Weideplätzen und blüht im April und Mai. Er wächst schnell, dauert über 40 Jahre und eignet sich am besten zu Kopfholz. Die jungen Zweige dienen zu allerlei Flechtwerk, zu Körben, Zäunen 2c., die größeren Aeste zu Reifen, das Stammholz zu Trögen, Holzschuhen, zum Brennen. Andere Weidenarten sind die Bruch-, Korb-, Sahlweide, die aus Babylonien 2c. stammende Trauerweide u. s. w.

Der Hanf ist fünfbeutelig.

Der gemeine Wachholder ist einbrüderig.

Uebersicht der 24 Classen des Pflanzenreichs (nach Linné).

Das künstliche Pflanzensystem von Linné gründet die Eintheilung in Classen zunächst auf die Zahl und Beschaffenheit der Staubgefäße. Dagegen werden die Ordnungen in den Classen I. bis XIII. nach der Zahl der Stempel (oder auch nur der Griffel und Narben) gebildet; in der XIV. und XV. nach der Beschaffenheit der Frucht; in der XVI. bis XVIII. nach der Zahl der Staubgefäße; in der XIX. nach dem Geschlechte, gegenwärtig nach der Form der in demselben Blüthenkörbchen enthaltenen Blümchen; in der XX. bis XXIII. nach der Zahl und Verwachsung der Staubgefäße; in der XXIV. nach der natürlichen Verwandtschaft.

A. Pflanzen mit deutlich sichtbaren Blüthentheilen (Phanerogamia).

A. Alle Blüthen zwitterig.

aa. Die Staubgefäße frei.

a. Die Staubgefäße von gleicher Länge.

1. Staubgefäße in bestimmter Anzahl vorhanden.

I. Classe: Einbeutelige (Monandria); 1 Staubgefäß; mit 2 Ordnungen.

II. „ Zweibeutelige (Diandria); 2 Staubgefäße; mit 2 Ordn.

III. „ Dreibeutelige (Triandria); 3 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

IV. Classe: Vierbeutelige (Tetrandria); 4 Staubgefäße; mit 3 Ordnungen.

V. „ Fünfbeutelige (Pentandria); 5 Staubgefäße; mit 6 Ordn.

VI. „ Sechsbeutelige (Hexandria); 6 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

VII. „ Siebenbeutelige (Heptandria); 7 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

VIII. „ Achtbeutelige (Octandria); 8 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

IX. „ Neunbeutelige (Enneandria); 9 Staubgefäße; mit 3 Ordn.

X. „ Zehnbeutelige (Decandria); 10 Staubgefäße; mit 5 Ordn.

2. Staubgefäße in unbestimmter Anzahl.

XI. Classe: Zwölfbeutelige (Dodecandria); 12 bis 19 Staubgefäße; mit 4 Ordn.

XII. „ Zwanzig- oder Kelchbeutelige (Icosandria); 20 und mehr Staubgefäße auf dem Kelche eingefügt; mit 3 Ordn.

XIII. „ Viel- oder Bodenbeutelige (Polyandria); 20 und mehr Staubgefäße auf dem Blüthenboden eingefügt; mit 5 Ordn.

b. Staubgefäße von ungleicher Länge.

XIV. Classe: Zweimächtige (Didynamia); 4 Staubgefäße, von denen 2 kurz und 2 lang sind; mit 2 Ordn.

XV. „ Viermächtige (Tetradynamia); 6 Staubgefäße, von denen 2 kurz und 4 lang sind; mit 2 Ordn.

bb. Die Staubgefäße unter sich oder mit dem Fruchtgefäße verwachsen.

XVI. Classe: Einbrüderige (Monadelphia); die Staubfäden in 1 Bündel verwachsen; mit 3 Ordn.

XVII. „ Zweibrüderige (Diadelphia); die Staubfäden in 2 Bündel verwachsen; mit 3 Ordn.

XVIII. „ Vielbrüderige (Polyadelphia); die Staubfäden in mehrere Bündel verwachsen; mit 2 Ordn.

XIX. Classe: Verwachsenbeutelige (Syngenesia); die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen; mit 5, gegenwärtig 3 Ordn.

XX. „ Stempelbeutelige (Gynandria); die Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen; mit 3 Ordn.

B. Die Blüthen eingeschlechtig.

XXI. Classe: Einhäusige (Monoecia); männliche und weibliche Blüthen auf derselben Pflanze; mit 6 Ordn.

XXII. „ Zweihäusige (Dioecia); männliche und weibliche Blüthen auf verschiedene Pflanzen vertheilt; mit 8 Ordn.

XXIII. „ Verschiedenblüthige oder Polygamische (Polygamia); eingeschlechtige und Zwitterblüthen auf der nämlichen Pflanze; mit 3 Ordn.

B. Pflanzen, deren Blüthentheile undeutlich sind oder gänzlich fehlen.

XXIV. Classe: Blüthenlose (Cryptogamia); mit 4 Ordn.

Die XXIII. Classe wird nicht mehr angenommen, sondern die betreffenden Pflanzen in die Classen eingeschaltet, wohin sie nach der Zahl ihrer Staubgefäße gehören. Eben so haben mehrere Ordnungen ihre Geltung verloren, vor allem die der XIX. und XXIV. Classe.

IV. Das Mineralreich.

Uebersicht der 4 Classen des Mineralreichs.

I. Brenze: Unauflöslich im Wasser, daher auf der Zunge keinen Geschmack hervorbringend; im Feuer mehr oder weniger leicht verbrennlich; meist fettglänzend oder matt; specifisches Gewicht und Härte gering.

II. Metalle: Unauflöslich und geschmacklos; nicht verbrennlich; meistens metallisch-glänzend und dann undurchsichtig; geringe Härte; hohes spec. Gewicht; bestehen aus gediegenen Metallen, oder Verbindungen der Metalle mit Sauerstoff und Schwefel, oder Verbindungen von Metalloxyden mit Säuren.

III. Steine und Erden: Unauflöslich, geschmacklos und unverbrennlich; nicht metallisch-glänzend, sonst in allen Arten des Glanzes; oft durchsichtig; Härte verschieden, doch finden sich hier die höchsten Härtegrade; geringes spec. Gewicht; Verbindungen der Erden mit Säuren, welche letztern auch Erden seyn können.

IV. Auflösliche Salze: Mehr oder weniger löslich im Wasser und auf der Zunge einen eigenthümlichen Geschmack erregend; unverbrennlich; fett- oder glasglänzend; Härte und spec. Gewicht gering; Verbindungen von Alkalien, Erden und Metalloxyden mit Säuren.

1. Einfache Mineralien.

1. Der Schwefel (Sulphur) gehört zu den Brenzen. Er kommt öfter in Krystallen vor, deren Hauptform das rhombische Achtflach ist; sodann findet man ihn derb, körnig, faserig, erdig, eingesprengt, angeflogen. Er ist spröde, fett- bis diamantglänzend. Seine vorherrschende Farbe licht grünlichgelb, aber oft citronengelb, gelblichgrau oder gelbbraun. Er ist weich und zweimal so schwer als Wasser. Gerieben gibt er einen eigenthümlichen Geruch. Er besteht aus Schwefel, der zuweilen durch Erdharz, Kohle, Arsenik ꝛc. verunreinigt ist. In der Hitze schmilzt er und brennt am Lichte mit blauer, wenig leuchtender Flamme unter Entwicklung von erstickenden Dämpfen. Im Wasser ist er unauflöslich, aber in Potaschlauge löst er sich auf. Er findet sich vielfach mit andern Stoffen verbunden, besonders mit Metallen zu Schwefelmetallen.

Der Schwefel kommt in der Erde häufig vor, besonders in Steinsalz führendem Gypse, an feuerspeienden Bergen und (als Schwefelwasserstoff) in vielen Mineralquellen. Der Schwefel wird gebraucht zu Schießpulver, zur Gewinnung der Schwefelsäure, zu Schwefelhölzern, zum Einbrennen der Weinfässer, zu Abdrücken und Formen, zum Bleichen, in der Arznei ꝛc. Ordnung der Schwefelbrenze.

2. Graphit oder Reißblei ist eine Brenze; besteht aus Kohlenstoff, mit etwas Eisen, manchmal mit Erden verunreinigt. Meist derb und eingesprengt; sein Gefüge blätterig, zuweilen dicht; der Bruch uneben. Die Härte gering; die Farbe stahlgrau bis eisenschwarz; der Strich glänzend, der Glanz metallisch; fettig anzufühlen, milde, undurchsichtig und auf Papier grau abfärbend. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, verbrennt nur im

stärksten Feuer, aber ohne Erdharzgeruch, ohne Rauch und Flamme. Säuren sind auf ihn ohne Wirkung.

Der Graphit kommt auf Lagern, Gängen, Adern und Nestern vor, im Granit, Gneuß, körnigen Kalk, auch im Steinkohlengebirge, z. B. bei Griesbach im Passauischen, Gefrees im Baireuthischen, Leoben in Steiermark, in England ꝛc. In der Pfalz kommt er eingesprengt und in Adern vor, im Diorit (Melaphyr?) bei Kusel. Der Graphit dient zu Bleistiften, zu Schmelztiegeln, zum Schwärzen der eisernen Oefen ꝛc. Der feinste kommt aus England. Ordnung der Kohlenbrenze.

Worin sind Schwefel und Graphit übereinstimmend und worin unterschieden?

3. Das schwarze Erdpech, der Asphalt ist eine Brenze; unreines Erdharz (Bitumen) mit Kohle und Erden, derb, eingesprengt, als Ueberzug, kugelförmig, weich wie Gyps, hat einen muscheligen Bruch und eine Eigenschwere 1,2; pechschwarz oder bräunlichschwarz, mit braunrothem Strich, undurchsichtig, fettglänzend, fettig anzufühlen, harzig riechend und nicht abfärbend. Durch Reiben und Erwärmen wird es negativ elektrisch, schmilzt bei der Siedhitze, brennt mit lebhafter Flamme und Verbreitung von starkem Geruch und Rauch. In Oel und Aether auflöslich.

Man findet das Erdpech gewöhnlich auf Erzgängen, z. B. in der Pfalz (im Potsberg, bei Mörsfeld); vorzüglich häufig an den Ufern des todten Meeres und auf dem Asphaltsee der Insel Trinidad. Man benutzt den Asphalt vorzüglich zu schwarzem Firniß, zum Anstrich von Holz, Leder, zum Betheeren der Schiffe, zu Kupferstecherfirniß, schwarzem Siegellack ꝛc. Ordnung der Harzbrenze.

Vergleiche Erdpech und Graphit!

4. Gediegenes Gold ist ein Metall; nie ganz rein, sondern stets mit mehr oder weniger Silber vermischt, was bis über die Hälfte betragen kann; krystallisirt gewöhnlich in sehr kleinen Achtflachen, häufiger zahn-, draht-, haar-, moos- und baumförmig, gestrickt, blech- und plattenförmig, in kleinen Blättchen und Körnern unter dem Sande (Goldsand), eingesprengt, selten derb. Der Bruch ist hakig, die Härte einen halben Grad geringer, als die des Kalkspaths, die Eigenschwere 19, die Farbe goldgelb, häufig messing- und speisgelb; undurchsichtig, sehr dehnbar und geschmeidig. Das Gold schmilzt verhältnißmäßig leicht und ist etwas strengflüssiger als das Silber. Es löst sich

nur in einer Mischung von Salz- und Salpetersäure auf, welche den Namen Königswasser erhalten hat, weil sie den König der Metalle in sich aufnimmt.

Das gediegene Gold ist viel verbreiteter, als man glaubt, aber überall dünn gesäet. In Deutschland findet es sich bei Zell in Tyrol, dann im Salzburgischen und am Harze, am goldreichsten sind in Europa Ungarn und Siebenbürgen, auch Norwegen, vorzüglich aber Mittel- und Südamerica; dann in dem aufgeschwemmten Lande oder den sogenannten Seifenwerken in Californien, am Fuße der blauen Berge in Australien, in Bayern längs dem Granitzuge von Bayreuth bis Bodenmais u. s. w., im Rhein, der Donau und vielen anderen Flüssen und Bächen, woraus es auf Goldwäschereien als Waschgold abgeschieden wird. Man gebraucht das Gold zu Münzen und Schmuckgegenständen, zum Vergolden von Glas, Porcellan und von andern Metallen, zur Bereitung des Goldpurpurs u. s. w. und das Gold war vom grauen Alterthume bis auf den heutigen Tag das begehrteste von allen Metallen; daher sind golden und noch mehr goldig Schmeichelworte für die geliebtesten Gegenstände und Wesen unserer Umgebung.

5. Gediegenes Silber ist ein Metall; metallisches Silber, oft Arsenik, Spießglanz, Kupfer und Gold in geringen Mengen beigemischt; krystallisirt, bald in Achtflachen, bald in deren Abänderungen; häufiger aber drahtförmig, zähnig, haarförmig, baumförmig, traubig, in Platten, Körnern, in derben Massen und eingesprengt. Der Bruch hakig, die Härte die des Kalkspathes, die Eigenschwere 10, die Farbe silberweiß, durch Anlaufen oft gelb, braun, schwarz; metallisch-glänzend, undurchsichtig, sehr dehnbar, zähe und geschmeidig. Das Silber schmilzt leicht und löst sich leicht in Salpetersäure auf. Die Lösung schwärzt die Haut und wird durch Kochsalz oder Salzsäure in weißen Flocken niedergeschlagen, welche sich am Lichte bald violettgrau färben.

Das gediegene Silber kommt vorzüglich auf Gängen in dem ältern Gebirge vor, z. B. bei Goslar im Harz, bei Freiberg, Schneeberg, Joachimsthal im Erzgebirg, bei Wittichen im Schwarzwald, in Ungarn, Norwegen, Schweden, Peru ꝛc. Es dient zu mancherlei Geräthschaften, zu Schmuck und Zierrath, vorzüglich aber zu Münzen. Ordnung der gediegenen Metalle.

6. Das Quecksilber ist ein Metall. Das gediegene Quecksilber in Gestalt von Tropfen; ist zinnweiß, stark metallischglänzend, undurchsichtig und hat eine Eigenschwere von 13,5. In gewöhnlicher Temperatur flüssig und erst bei einer Kälte

von 32° R. fest, so daß es sich hämmern läßt; verdampft in der gewöhnlichen Temperatur langsam und verflüchtigt sich in der Hitze ohne Rückstand. Seine Dämpfe und Verbindungen sehr giftig. Es löst sich leicht in Salpetersäure auf, aus welcher es durch Salzsäure oder Kochsalz als weißes, am Lichte unveränderliches Pulver niedergeschlagen wird. Gold, Silber, Zinn ꝛc. verbinden sich mit Quecksilber und werden in einem Ueberschusse aufgelöst. Eine solche Verbindung heißt Amalgam.

Das gediegene Quecksilber kommt theils eingesprengt und in Tropfen in dem Gesteine vor, theils ist es mit Schwefel zu Zinnober verbunden, z. B. auf dem Potsberg, bei Wolfstein, Obermoschel, bei Almaden in Spanien, bei Idria ꝛc. Sein Nutzen ist mannigfaltig; es dient zu Barometern und Thermometern, zum Vergolden und Versilbern, zum Belegen der Spiegel, zur Arznei ꝛc. Ordnung der gediegenen Metalle.

Vergleiche Silber und Zinn; Silber und Quecksilber nach Farbe, Zusammenhang, Dehnbarkeit und Benutzung!

7. Der Schwefelkies oder Eisenkies ist ein Metall; aus 46 Th. Eisen und 54 Th. Schwefel; sehr häufig krystallisirt, z. B. in Würfeln, fünfseitigen Zwölfflachen und Achtflachen, aber auch kugelig, nierenförmig, derb und eingesprengt. Er ist sehr spröde, undurchsichtig, lebhaft metallglänzend, speisgelb, gold- und messinggelb anlaufend und mit einem grauen ins bräunlich-schwarze gehenden Striche; so hart, daß er am Stahle Funken gibt, wobei ein starker Schwefelgeruch entsteht. Auf Kohlen entwickelt er auch starken Geruch nach schwefeliger Säure und hinterläßt rothes Eisenoxyd.

Der Schwefelkies kommt sehr häufig vor und in allen Gebirgsarten, auf Lagern und Gängen und eingesprengt. Wo er in größeren Massen vorkommt, wird er zur Gewinnung des Schwefels, des Eisenvitriols und des Alauns benutzt. Ordnung der Schwefelmetalle.

8. Der Kupferkies ist ein Metall. Aus 35 Theilen Kupfer, 30 Eisen, 35 Schwefel; krystallisirt in quadratischen Oktaedern, meist klein und undeutlich; am häufigsten derb, eingesprengt, knollig, traubig ꝛc. Metallglänzend; messinggelb, oft bunt oder grau angelaufen; Strich grünlichschwarz; vor dem Löthrohr schmilzt er zu einer magnetischen Kugel. Verbreitet, besonders auf Gängen und Lagern in verschiedenen Gebirgen (Sachsen, Schlesien ꝛc.). Das wichtigste Erz zur Gewinnung des Kupfers. Ordnung der Schwefelmetalle.

9. Der Brauneisenstein ist ein Metall; aus Eisenoxyd, verbunden mit Wasser, enthält als Verunreinigungen Kieselerde und oft Thonerde und Manganoxyd. Er kommt in Nadeln und Blättchen vor, oder tropfsteinartig, kugelig, derb, eingesprengt. Er ist spröde, starkglänzend bis matt, gelblich- und schwärzlichbraun mit einem gelbbraunen Strich; für sich unschmelzbar, aber mit Borax zu einem gelben Glase; das Pulver wird in der Hitze roth, bei starkem Glühen schwarz und magnetisch. In Salpetersäure ist er auflöslich. Man unterscheidet: den faserigen Brauneisenstein (brauner Glaskopf), den dichten Brauneisenstein, den ockerigen Brauneisenstein (gelber Eisenocker), die gelbe Eisenniere, das Bohnerz.

Man findet diese Erze in Gängen und Lagern der ältern und jüngern Gebirge, in Sand-, Lehm- und Thonlagern. Der Brauneisenstein ist ein gutes, reiches und leichtflüssiges Eisenerz, das sehr gutes Eisen zu Stabeisen und Stahl liefert. Ordnung der oxydirten Metalle.

Vergleiche Schwefelkies und Brauneisenstein!

10. Gemeiner Braunstein (Manganhyperoxyd, Pyrolusit) ist ein Metall. Aus 63 Mangan und 37 Sauerstoff; rhombische Säulen, meist spießige, nadelförmige Krystalle und faserige Massen; metallglänzend; eisenschwarz ins Stahlgraue; Strich graulichschwarz; zuweilen abfärbend. Auf Gängen und Lagern verschiedener Gebirgsarten; ziemlich verbreitet. Dient zur Entfärbung des grünen, und zur Färbung des violetten, braunen und schwarzen Glases, zum Malen auf Porcellan und Steingut, zur braunen Töpferglasur; zur Darstellung des Sauerstoffs, Chlors und Chlorkalks. Ordnung der oxydirten Metalle.

Worin sind Braunstein und Brauneisenstein unterschieden?

11. Der Spatheisenstein oder Eisenspath ist ein Metall; kohlensaures Eisen (Eisenoxydul mit Kohlensäure), in Rhomboedern krystallisirt oder in derben Massen; hat ein blättriges Gefüge; glas- oder perlmutterartig glänzend; eine weiße, graue, gelbe oder braune Farbe und ein weißlicher Strich. Beim Glühen verknistert er stark, wird schwarz und nach dem Glühen stark vom Magnete angezogen. Sein Pulver löst sich in Säuren mit Brausen auf.

Man findet den Spatheisenstein vorzüglich in den ältern Gebirgen auf Gängen und Lagern, z. B. am Harz, in Nassau, bei Schmalkalden, bei Siegen, in Steiermark, England. Er ist

ein vortreffliches, leichtflüssiges Eisenerz, aus welchem vorzügliche Eisen- und Stahlsorten gewonnen werden. Man heißt ihn auch Stahlstein. Ordnung der Erzspathe.

12. Der Kieselgalmei (Kieselzink) ist ein Metall. Aus Zinkoxyd, Kieselsäure und Wasser; die rhombischen Krystalle sehr klein, undeutlich; in kugeligen, nierenförmigen, tropfsteinartigen Partien; durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend; glas- bis diamantglänzend; weiß ins Gelbe, Graue, Blaue, Braune. Zinkocker (Galmeierde) ist ein Gemenge von erdigem Galmei und Brauneisenocker. Auf Lagern und Nestern im Uebergangskalk, z. B. bei Aachen, Lüttich, im Muschelkalk, auf Erzgängen 2c. Aus diesem Erz wird das reine Zink dargestellt. Ordnung der Erzspathe.

13. Der gemeine Feldspath gehört zu den Erden und Steinen; meist derb, aber auch oft krystallisirt. Seine Krystalle schiefe, breite, sechsseitige Säulen. Er ist am häufigsten weiß, grau oder fleischroth, von geringem Glanze, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend. Sein Gefüge deutlich blätterig oder dicht. Seine Härte etwas geringer als die des Quarzes, doch gibt er noch schwache Funken am Stahle. Der Feldspath besteht aus Kieselerde mit ziemlich viel Thonerde und Kali. Mit Natron schmilzt er zu einem blasigen Glase. Durch Verwitterung bildet er Porcellanerde.

Er ist sehr verbreitet und macht in vielen ältern Felsarten (Granit, Gneuß, Porphyr) einen wesentlichen Gemengtheil aus. Er wird zur Bereitung des Porcellans gebraucht. Die reinste Abänderung ist der edle Feldspath. Ordnung der Kieselspathe.

14. Der Glimmer gehört zu den Erden oder Steinen, krystallisirt in sechsseitigen Tafeln; man findet ihn am häufigsten eingesprengt oder derb, in krystallinischen Massen und in Schüppchen als Glimmersand, welcher dann den Namen Katzensilber und Katzengold führt. Er ist am häufigsten silberweiß oder messinggelb, tombackbraun oder schwarz, zeigt einen spiegelnden Glas-, halbmetallischen und Perlmutterglanz und ein ausgezeichnet blättriges Gefüge. In dünnen Blättchen durchsichtig, elastischbiegsam und glatt. Er besteht aus Kieselerde, Thonerde, Kali und Eisentheilen mit etwas Flußsäure.

Der Glimmer kommt fast überall vor, besonders im Granit, Gneuß, Glimmerschiefer, auch in den meisten Sandsteinen. Aber vorzüglich großblättrig trifft man ihn an bei Aschaffenburg, in Sibirien 2c.; man nennt ihn Marienglas und braucht ihn zu Fensterscheiben. Ordnung der Kieselspathe.

Vergleiche Glimmer und Feldspath!

15. Die Hornblende ist eine Erde. Hauptbestandtheile Kieselerde, Talkerde, Kalkerde, Eisenoxydul und Thonerde in verschiedenen Verhältnissen; schiefe, rhombische Säulen, dick und kurz; derb, eingesprengt; perlmutterglänzend, lauchgrün bis pechschwarz. Strich graulich- oder grünlichweiß bis bräunlich. Allgemein verbreitet; bildet eigene Felsmassen, ist ein wesentlicher Bestandtheil im Diorit und Syenit, und zufälliger Gemengtheil in vielen Gebirgsarten, z. B. Granit. Als Zuschlag beim Eisenschmelzen; zur Bereitung des grünen Bouteillenglases. Ordnung der Kieselspathe.

Gib gemeinsame und unterscheidende Merkmale an zwischen Hornblende und Glimmer!

16. Der Topas ist eine Erde; aus Thonerde und Kieselerde nebst Flußspathsäure, fast immer als achtseitige ungleichwinkelige Säulen, oft mit Zuschärfungs- und Zuspitzungsflächen, aber auch derb und in Körnern. Er hat ein deutlich blätteriges Gefüge und eine größere Härte als Quarz (seine Härte ist 8,0). Er ist spröde, durchsichtig bis an den Kanten durchscheinend, auf den Seitenflächen der Krystalle der Länge nach gestreift. Sein Glanz starker Glasglanz; seine Farbe meist gelb, besonders weingelb, seltener wasserhell oder grünlich; der Strich weiß. Vor dem Löthrohr unschmelzbar, wird beim gelinden Glühen rosenroth; mit Borax schmilzt er zu hellem Glase; in Säuren ist er gänzlich unauflöslich. Man unterscheidet den edlen Topas, den gemeinen und den stängeligen Topas.

Man findet ihn auf Gängen, in Nestern und eingewachsen im Urgebirge, auch im Sande und in den Flüssen, z. B. in Sachsen, Böhmen, Mähren, Schweden, Brasilien. Der edle Topas wird vorzüglich zu Gegenständen des Schmuckes verwendet und deßhalb geschliffen. Der unreine gibt Schleifpulver für andere Edelsteine. Ordnung der Kieselspathe.

1. Vergleiche Topas mit dem gemeinen Quarz! 2. Woran erkennst du den Topas?

17. Der Gyps ist eine Erde; aus Kalkerde und Schwefelsäure, verbunden mit viel Wasser; krystallisirt, z. B. in schiefen, sechsseitigen Säulen; aber am meisten in körnigen, faserigen und dichten Massen. Seine Härte gering (= 2,0); weiß, grau, gelb, roth und weißer Strich; dabei glas- oder seidenglänzend. In Säuren braust er nicht auf; in schwächerm Feuer verliert er sein Wasser, wird locker und kann hernach leicht zu Pulver zerrieben werden, das sich mit Wasser vermengt, erwärmt und

dann bald erhärtet. Im starken Feuer zerknistert er und schmilzt zuletzt. Man unterscheidet den Gypsspath (Fraueneis, Marienglas), den Fasergyps, den körnigen Gyps (Alabaster), den dichten Gyps (Gypsstein).

Man findet den Gyps in den jüngern Gebirgen, besonders des Gyps- und Steinsalzgebirges, am meisten bildet er stockförmige Massen in Kalkstein-, Mergel-, Thon- oder Sandsteinlagern. Der Gyps dient im gebrannten Zustande zu Abgüssen, Statuen, Stuccatur, Formen, Kitt, Mörtel; im rohen Zustande wird er als Zusatz zur Steingutmasse und zur Glasur des Porcellans benützt, so wie als Dünger verwendet. Der feinkörnige Gyps dient zur Bildhauerei. Ordnung der gesäuerten Steine.

Vergleiche Gyps und Quarz! Gyps und Kreide!

18. Der Schwerspath (schwefelsaurer Baryt) ist eine Erde. Aus 65,6 Baryterde und 34,4 Schwefelsäure. Krystallisirt meist als 6- oder 8seitige rhombische Tafeln, auch als rechtwinkeliger Achtflächner; häufiger krystallinische Massen, blättrig, schalig, strahlig, faserig, körnig; spec. Gewicht sehr hoch 4,3, woher der Name Schwerspath; spröde, leicht spaltbar; glas- bis fettglänzend; durchsichtig bis durchscheinend; gewöhnlich weiß, grau, gelb, roth, blau, braun gefärbt; vor dem Löthrohr verknisternd und sehr schwer schmelzbar; in Säuren unauflöslich. Sehr verbreitet, am häufigsten auf Gängen als Begleiter der Erze. Er wird gebraucht als verfälschender Zusatz zum Bleiweiß, als weiße Farbe, zur Bereitung verschiedener Barytsalze. Er hindert den Schmelzproceß des Eisens und macht das Stabeisen rothbrüchig. Ordnung der gesäuerten Steine.

19. Der gemeine Salpeter ist ein auflösliches Salz; aus Salpetersäure und Kali, in seinem rohen Zustande mit viel Kalk oder Gyps verunreinigt. Er kommt in Nadeln vor, aber vorzüglich als rindenartiger oder flockiger Ueberzug, oder angeflogen, oder in feinen Theilchen der Dammerde beigemengt. Seine Farbe ist weiß, graulich oder gelblich; sein Strich weiß; glasglänzend und milde; im Wasser leicht auflöslich mit salzigkühlendem Geschmacke, an der Luft beständig, schmilzt leicht und verpufft auf glühender Kohle.

Er kommt als Ausblühung der Erdoberfläche in mehrern trockenen, warmen Ländern vor, z. B. Ungarn, Spanien, Ostindien, sodann in Höhlen. Viel Salpeter wird künstlich gewonnen in den sogenannten Salpeterplantagen und aus dem Mauer- oder Kalksalpeter, wie er sich in Kellern, Ställen 2c. erzeugt und aus Salpetersäure und Kalkerde besteht. Der Sal-

peter wird vorzüglich zur Bereitung des Schießpulvers und zu Salpetersäure (Scheidewasser) benützt, sodann zum Einsalzen des Fleisches, zum Reinigen der Metalle, in der Glasbereitung, als kühlendes und auflösendes Mittel in der Arzneikunde. Ordnung der Alkalisalze.

20. Das Steinsalz ist ein auflösliches Salz; oft krystallisirt, bildet meist Würfel; aber am häufigsten kommt es in mächtigen Lagern vor, welche blätterig, faserig, körnig sind; zuweilen plattenförmig, tropfsteinartig, eingesprengt. Spröde, durchsichtig bis durchscheinend, glas- oder fettglänzend, weiße, graue, gelbe, rothe, blaue Farbe, immer ein weißer Strich; besteht aus einer Verbindung von 40 Th. Natrium und 60 Th. Chlor, im natürlichen Zustand als Steinsalz zuweilen ganz rein, aber meist verunreinigt durch Gyps, Thon, Kalk, Eisenoxyd. Es verknistert beim Erhitzen, schmilzt auf Kohle und löst sich im Wasser auf. In 100 Theilen Wasser lassen sich 27 Theile Salz auflösen, und man sagt dann, die Auflösung sei gesättigt. Man unterscheidet blättriges, faseriges und körniges Steinsalz.

Das Steinsalz kommt in sehr großer Menge vor in der Natur, besonders in Gyps und Thon, wo es Lager oder Stöcke bildet oder eingesprengt ist, z. B. bei Hall in Tyrol, Berchtesgaden, Hallein, Ischel, in Spanien, bei Wieliczka in Galizien 2c. Sehr häufig ist es in Quellen aufgelöst, welche von tiefliegenden Steinsalzlagern kommen, und bildet die Salzquellen, aus deren Wasser es auf den Salinen gewonnen wird; eine beinah gesättigte ist die von Reichenhall. Ferner kommt es im Meerwasser vor. Das gereinigte Steinsalz oder Kochsalz ist außerordentlich wichtig als Würze der Speisen, zum Einsalzen des Fleisches, zur Bereitung der Salzsäure und des Chlors, als Zusatz beim Schmelzen der Glasmasse, zu Glasuren des Steinguts, bei Bereitung der Seife, in der Arznei 2c. Ordnung der Alkalisalze.

Vergleiche das Kochsalz und den Salpeter!

21. Die Soda (natürliches Mineralalkali) ist ein auflösliches Salz; aus Natron und Kohlensäure mit viel Wasser; meist in körnigen Krusten, oder als derbe Massen, die sich aus dem Wasser absetzen, oder auf Gestein als mehliger Beschlag. Ihre Farbe weiß, grau oder gelblich; der Strich weiß; dabei durchsichtig bis undurchsichtig und glasglänzend. Im Wasser leicht auflöslich, scharf und laugenhaft; in Säuren löst sie sich mit Brausen; beim Erhitzen gibt sie Wasser, schmilzt leicht und verwittert an der Luft bald zu einem weißen Pulver.

Sie kommt vor in den sogenannten Natronseen, z. B. in Aegypten, Asien, Ungarn, wo sie sich aus dem Wasser absetzt; sodann als Ausblühung aus der Erdoberfläche und dem Gestein, z. B. in Böhmen. Sie wird aber viel häufiger künstlich gewonnen aus der Asche verbrannter Meerpflanzen und besonders aus Kochsalz. Die Soda wird vorzugsweise zur Bereitung der Seife, des Glases, zu Beizen in der Färberei, zum Bleichen der Leinwand benutzt, und auch als Arznei ꝛc. Ordnung der Alkalisalze.

2. Felsarten.

1. Die Dammerde oder Ackererde, die oberste, lockere erdige Masse der Erdrinde, gibt den Gewächsen ihren festen Standort; die obere Lage heißt Ackerkrume, die tiefere Untergrund. Sie besteht aus einem Gemenge verschiedener mineralischer Theile, mehr oder weniger zerkleinert und mit Pflanzenerde (Humus) vermischt, durch Verwitterung und Zerstörung der verschiedenartigsten Gesteine entstanden. Nach der Beschaffenheit des Gesteins, aus welchem die Ackererde entstanden ist, hat sie eine verschiedene Zusammensetzung; doch als Hauptmasse mineralische Theile. Nach Verschiedenheit derselben sind ihre wichtigsten Abänderungen: der Sandboden, der Lehmboden, der Thonboden, der Kalkboden, der Mergelboden, der Humusboden.

Die Ackererde gehört zum aufgeschwemmten Gebirge. Dazu gehören auch der Torf, das Marschland, der Lehm, der Letten, der Sand.

2. Der Sand kommt als Trieb=, Flug= und Formsand vor; er besteht aus einem lockern Gemenge von größern oder feinern Quarzkörnern mit Feldspath=, Thon= und Glimmertheilchen und ist aus zerstörten, harten Felsarten entstanden, z. B. Sandstein, Granit. Seine Farbe, von der Beimischung anderer Theile herrührend, ist weiß, grau, gelblich, röthlich, braun. Häufig enthält er große Rollstücke von ältern Felsarten, Versteinerungen von Holz, seltener Knochen von größeren Landthieren, Fischzähne, auch zuweilen Gold, Zinnstein, Magneteisenstein, Diamanten. Ist der Sand durch Kalk und Thon verkittet, so bildet er den sogenannten jüngsten Sandstein. Der Sand überdeckt oft große Landstrecken und bildet wellenförmige Hügelzüge. Man verwendet ihn zur Bereitung des Mörtels, zum Scheuern, als Streusand, zu Formen in Gießereien ꝛc.

3. Der Grobkalk der Hauptmasse nach Kalkstein, aber

mit Quarzkörnern gemischt; dicht, erdig oder sandsteinartig, rauh, mehr oder weniger fest, von gelblich- oder grauweißer Farbe. Er zeichnet sich durch den Einschluß einer großen Menge gut erhaltener Meermuscheln und Meerschnecken aus, woraus hervorgeht, daß er unter dem Meere gebildet wurde. Meist bildet er Schichten von verschiedener Mächtigkeit, ist vielfach zerklüftet und enthält in untergeordneten Lagern Braunkohlen ꝛc. Er liegt unter dem aufgeschwemmten Lande, ruht gewöhnlich auf einem fetten, bildsamen Thon (plastischen Thon) und bildet meist niedrige Gegenden. Er kommt vor bei Neustadt an der Haardt, Alzey, Mainz, Frankfurt am Main, Kassel ꝛc., vorzüglich in mächtigen Lagern um Paris.

Der Grobkalk gehört zum jüngern Flötzgebirge, wozu auch die Braunkohle, der plastische Thon, der mergelige Sandstein (Molasse) gehören.

4. Der Muschelkalk ein dichter, gewöhnlich grauer Kalkstein, der deutliche dünne Schichten bildet mit vielfacher Zerklüftung; sehr reich an Versteinerungen von Schalthieren; untergeordnete Lager von Gyps, Steinsalz, Salzthon; das eigentliche Steinsalzgebirge. Der Muschelkalk lagert meist auf dem bunten Sandstein und wird von dem bunten Mergel (Keuper) bedeckt. Er bildet flach-hügeliges Land und kommt sehr verbreitet vor, z. B. bei Zweibrücken, in Baden, Württemberg.

Der Muschelkalk gehört zum ältern Flötzgebirge. Dazu gehören auch der rothe Sandstein, der bunte Sandstein, die Kreide, die Steinkohle.

5. Der bunte Sandstein. Er besteht aus Quarzkörnern, welche durch einen eisenhaltigen Thon oder durch kieselartige Masse zusammengehalten werden, die man deßhalb Bindemittel nennt; grob- oder feinkörnig und von verschiedener Härte; in deutlichen Schichten übereinander und vielfach zerklüftet. Die Schichten roth, weiß, gelb, grau, grün, braun gefärbt, welche Färbung durch das Bindemittel entsteht; manchmal auch gefleckt. Von der oft abwechselnden Färbung seiner Schichten hat er seinen Namen.

Der bunte Sandstein schließt selten Kupfererze ein, auch versteinertes Holz, und führt in Spalten und Gängen an wenig Orten Erze. An der Luft zerfällt der Sandstein und bildet dann Sand von verschiedener Farbe. Ist derselbe mit Thon gemischt, so bildet er einen fruchtbaren Boden; in der Regel entsteht aus ihm thoniger Sandboden. Der Sandstein bildet flache Bergrücken und ist weit verbreitet; er kommt vor im Haardtgebirge, in den Vogesen, im Schwarz- und Odenwalde ꝛc.

Er dient als Baustein, zu Mühl- und Schleifsteinen, zu Steinhauerarbeiten.

6. Der Kohlenschiefer oder Schieferthon; Thon durch kohlige und erdharzige Theile bläulichgrau oder graulichschwarz gefärbt, schieferig, matt, mager anzufühlen. Beim Anhauchen Thongeruch. Wenn die Quarzkörner zunehmen, so geht er in Kohlensandstein über; durch Zunahme an Kohle bildet er Brandschiefer. Er ist überall deutlich geschichtet und macht einen Haupttheil in den Steinkohlengebirgen aus, wechselt in seinen Lagen mit den Steinkohlen und dem Kohlensandstein. In ihm Schwefelkies, seltener Kupferkies und Thoneisenstein; aber besonders sehr zahlreich Abdrücke und Versteinerungen von Pflanzen, z. B. Farrenkräutern, bärlappartigen Gewächsen, Schachtelhalmen, Palmen 2c.

Der Kohlenschiefer kommt überall mit den Steinkohlen vor. Durch Verwitterung gibt er Thonboden, der um so fruchtbarer wird, wenn er quarzhaltig ist. Der schwefelkiesreiche Thon überzieht sich bei der Verwitterung mit einem Pulver von schwefelsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurer Thonerde; er wird zur Gewinnung des Alauns benutzt. Er gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

7. Der Kohlensandstein seiner Hauptmasse nach ein Sandstein, meist aus kleinen, oft feinen Quarzkörnern, viel weniger Glimmertheilchen, die durch ein thoniges Bindemittel zusammengehalten werden; bald weich und zerreiblich, bald fest, selten grobkörnig, meist von schwärzlicher oder grauer Farbe, seltener weiß oder gelblich. Deutlich geschichtet und häufig zerklüftet; ein Haupttheil der Gebirge, welche Steinkohlen führen, in welchen er mit Schieferthon wechselt und den Steinkohlen zur Unterlage dient oder dieselben deckt. Von Erzen schließt er fast nur Schwefelkies ein; von Versteinerungen nur wenige Thierreste, aber Pflanzenreste in großer Menge, dieselben wie der vorige. Der Kohlensandstein kommt vor bei St. Ingbert, Odenbach, im Stahlberg, bei Obermoschel; er dient, wenn er fest genug ist, wie der bunte Sandstein zum Bauen.

Der Kohlensandstein gehört zu den ältern Flötzgebirgen.

8. Der Thonschiefer, Tafel- oder Griffelschiefer ist grau, braun oder schwarz in verschiedenen Abstufungen, seltener roth oder unrein grün; sein Strich graulichweiß; er ist mager anzufühlen; ein höchst feines Gemenge aus Thonerde mit Kieselerde und talkigen Theilen, so zwar, daß das Ganze gleichartig erscheint. Außerdem sind ihm Eisenoxyd und zuweilen Kohlentheile beigemengt; auch schließt er als zufällige Bestandtheile

ein: Granat, Schwefelkies 2c. Der Thonschiefer ist außerordentlich deutlich geschichtet, zeigt eine grob- oder dünnschiefrige Absonderung und öfter eine regelmäßige Zerklüftung; schließt Gänge ein, welche Eisen- und Bleierze führen. Auch enthält er einige Versteinerungen. An der Luft verwittert er und bildet dann einen fruchtbaren Thonboden.

Der Thonschiefer bildet ganze Gebirge und lagert besonders auf Urgebirgen; er kommt besonders am Mittelrhein, in dem rheinischen Schiefergebirge, als im Westerwald, Taunus, Hundsrücken vor, auch im Erz- und Fichtelgebirge. Nach den verschiedenen Arten des Schiefers ist auch seine Anwendung verschieden. Der dünnschiefrige dient zum Dachdecken, zu Rechnetafeln, der stängelig abgesonderte zu Griffeln und wird nach seinem Gebrauche benannt; der quarzreiche und dickschiefrige wird zum Belegen der Fußböden, zu Treppen- und Bausteinen benutzt.

Der Thonschiefer gehört zu dem Uebergangsgebirge, wozu auch die Grauwacke gehört.

9. Der Gneuß ein körnigschiefriges Gemenge aus Quarz, Feldspath und Glimmer; die Glimmerblättchen mehr lagerweise nach einer Richtung, wodurch das Gestein streifig und schiefrig erscheint. Durch Vorherrschen des Glimmers und Abnahme des Feldspathes geht er in Glimmerschiefer, durch Abnahme des Glimmers und Zunahme des körnigen Gefüges in Granit über. Der Gneuß enthält als fremde Gemengtheile am häufigsten Granaten und Turmalin, ferner Schwefelkies 2c. In ihm trifft man Gänge an mit Kupfer- und Bleierzen, die zuweilen silberhaltig sind. Versteinerungen fehlen gänzlich. Der Gneuß lagert auf Granit und wechselt mit Granit und Glimmerschiefer. An der Luft verwittert er zu einer gelblichen oder bräunlichen Thonmasse, welche dem Pflanzenwuchse günstig ist. Die durch den Gneuß gebildeten Berge haben ein kuppiges oder terrassenförmiges Aussehen. Man findet ihn in Begleitung des Granits in sämmtlichen Hauptgebirgen Deutschlands, ausgenommmen das rheinische Schiefergebirg und den Jura. Man verwendet ihn zum Belegen von Fußböden, als Mauerstein, zum Straßen- und Pflasterbau.

Der Gneuß gehört zu dem schiefrigen Grundgebirge (Urgebirge), wozu auch der Glimmerschiefer, der Talkschiefer, der Dioritschiefer 2c. gehören.

10. Der Granit aus Feldspath, Quarz und Glimmer, ein festes Gestein von krystallinisch-körnigem Gefüge. Der Feldspath herrscht meist vor und erscheint als eckige, gewöhnlich weiße

oder fleischrothe Körner; der Quarz als fettglänzende, graulich-weiße, selten grüne Körner; der Glimmer halbmetallisch-glänzende Blättchen von silberweißer, tombackbrauner oder schwärzlicher Farbe. Man unterscheidet groß- oder grob- und kleinkörnigen Granit; ferner porphyrartigen Granit, wenn sich in dem feinkörnigen einzelne Krystalle von Feldspath finden. Zufällige Gemengtheile des Granits sind besonders Schörl und Granat, auch Hornblende, Topas, verschiedene Erze ꝛc.; auf Gängen findet man in ihm häufig Zinn-, Kupfer-, Eisen-, Blei-, Silbererze ꝛc. Er macht eine Hauptfelsart unserer Erde aus und bildet die Grundlage der meisten größern Gebirge, steigt aber auch zu beträchtlichen Höhen empor. Der Granit zeigt keine Schichtung, sondern kommt nur massig vor, und erscheint, wie durch unterirdische Gewalt emporgestiegen, in Gängen, Stöcken, Lagern. Er ist meist sehr zerklüftet und bildet schroffe Berge mit senkrechten, tiefgefurchten Wänden, zackigen Gipfeln und wilden Thälern. Er verwittert mehr oder weniger schwer, und zerfällt alsdann in Lehm oder Thon mit Quarzkörnern, welcher dem Pflanzenwuchse günstig ist. Man findet den Granit in sämmtlichen deutschen Hauptgebirgen. Er wird zu Brücken, Monumenten, Straßen ꝛc. benutzt.

Der Granit gehört zu den massigen Urgebirgen, zu welchen auch der Syenit, der Diorit, der Porphyr gehören.

11. Der Syenit. Derselbe besteht aus einem körnigen oder blättrigen Gemenge von Feldspath und Hornblende, in dem der Feldspath vorherrscht. Dieser gewöhnlich roth, selten grau oder weiß; die Hornblende meist schwarz oder dunkellauchgrün. Als zufällige Gemengtheile trifft man darin Quarz, Glimmer, Schwefelkies ꝛc. Durch Einmengung von Glimmer und Quarz geht er in Granit und Gneuß über; durch das Vorherrschen der Hornblende in Grünstein, Hornblendegestein. An der Luft wird diese Felsart zuerst rostfarbig, dann zerspaltet und zerbröckelt sie sich, zerfällt endlich in Grus und verwandelt sich in eine thonige, braune oder gelbe Erde, die ziemlich feucht, aber doch fruchtbar ist.

Diese Felsart, welche eine geringe Verbreitung hat, bildet nicht sehr hohe, abgerundete Berge. In der Pfalz kommt sie vor bei Albersweiler und Waldhambach nächst Annweiler. Sie wird zum Ueberführen der Straßen verwendet, auch sonst wie der Granit.

12. Der Feldsteinporphyr. Porphyr heißen diejenigen Gebirgsarten, welche aus einer dichten oder scheinbar einfachen

Gesteinmasse bestehen, in welcher Körner oder Krystalle von andern Mineralien eingemengt liegen. Eine Art ist der Feldsteinporphyr. Derselbe hat zur Grundmasse einen dichten oder sehr feinkörnigen Feldspath, welcher meist von schmutzig rother oder grauer Farbe ist, seltener gelblich, bläulich oder schwarz; in derselben liegen Körner oder Krystalle von weißem oder rothem Feldspath und Quarz, selten von Glimmer oder Hornblende. Als zufällige Gemengtheile kommen vor Granat, Schwefelkies ꝛc. Ist die Grundmasse weicher und thonig, so heißt er Thonsteinporphyr, welcher oft in einen rothen, schweren Eisenthon übergeht. Sehr oft ist er blasig und geht in achatführenden Mandelstein über. Der Feldsteinporphyr ist sehr fest, oft plattenförmig und säulenförmig zerklüftet, selten schiefrig abgesondert. Wegen seiner Festigkeit widersteht der Feldsteinporphyr der Verwitterung sehr lange; nur die feldspathreichen zerfallen in einen thonigen Boden, der fruchtbar ist; die dichtern dagegen wandeln sich allmählich in ein Haufwerk eckiger Stücke um, das sehr langsam zur Erde wird.

Der Porphyr geht oft gangartig durch andere Felsmassen hindurch, oder bildet Berge, welche häufig kegelförmig und domartig sind, scharfe Gräte, schroffe, steile Wände und scharf eingeschnittene Thäler haben. Man findet ihn in der Pfalz im Potsberg, Königsberg und Wackenberg, Landsberg, Donnersberg als Hauptfelsart. Er wird als sehr dauerhaftes Baumaterial benützt und zu Säulen, Fußböden, Monumenten u. dgl. verarbeitet.

13. Der Diorit oder Grünstein. Er ist ein inniges, meist feinkörniges Gemenge aus dichtem Feldspath und Hornblende. Letztere ist vorherrschend und gibt durch ihre grünlichschwarze Farbe und ihre feine Zertheilung der Masse gewöhnlich eine dunkel- oder graugrüne Färbung. Der Feldspath ist weiß, selten grünlich. Der Stein hat eine ausgezeichnete Festigkeit und Härte. Als zufällige Beimengungen enthält er bisweilen Quarz, Glimmer, Magneteisen, Schwefelkies, Magnetkies, Graphit ꝛc. Abänderungen dieser Felsart sind: der Dioritschiefer, welcher ein schiefriges Gefüge zeigt; der porphyrartige Diorit, wie bei dem Granit; der Dioritmandelstein ist eine dichte, thonig und erdig gewordene Masse mit Blasenräumen, welche theils leer, theils mit Kalkspath, Achat oder Grünerde ausgefüllt sind. Bei der Verwitterung bilden sich auf seiner Oberfläche durch Zersetzung des eingemengten Magneteisens und Schwefelkieses Rostflecken; später entsteht eine erdige gelbliche Lage, die sich abschält, zerfällt und nach und

nach in eine eisenhaltige, thonige Erde verwandelt, die dem Wachsthum der Gewächse günstig ist.

Der Grünstein ist sehr verbreitet, obgleich er selten größere Gebirgsmassen bildet. Dagegen durchsetzt er in Trümmern, Gängen, Stöcken, plattenförmigen Lagern die Gebirge und ist oft kuppenartig über den andern Felsarten gelagert. Ueberall zeigt er, daß er aus der Tiefe heraufgehoben wurde und die übrigen Felsschichten in Spalten auf mancherlei Weise durchbrochen hat. In der Pfalz kommt er (oder Melaphyr?) an vielen Orten vor, z. B. bei Kirchheimbolanden, Winnweiler, Wolfstein, Kusel. Er wird allgemein als Pflasterstein und zum Decken der Straßen gebraucht.

14. Die Lava zeigt graue, schwarze, braune oder rothe Farben, ist meist feinkörnig oder auch dicht, häufig porös, blasig und schlackig und besteht in einem zusammengeschmolzenen Gemenge von Feldspath- (Labrador-), Augit-, Magneteisentheilchen ꝛc. Sehr oft findet man in ihr eingeschlossen Augit, Feldspath, Olivin ꝛc. Sie kommt auf und bei Vulcanen vor, aus denen sie ihren Ursprung hat, und wo sie erstarrte Ströme von verschiedener Mächtigkeit bildet, oder auch gangartige Spalten in ältern, vulcanischen Gebirgen ausfüllt. Man braucht sie als Bau- und Pflasterstein, zum Straßenbau, zu Dosen und selbst zu Schmuck, z. B. Ohrgehängen, Halsketten ꝛc.

Die Lava gehört zu dem vulcanischen Gebirge. Zu demselben gehören auch der vulcanische Tuff und der Basalt.

1. Stelle die auf der ersten Stufe beschriebenen Mineralien nach den 4 Classen und den entsprechenden Ordnungen derselben zusammen!
2. Nenne die gemeinsamen und unterscheidenden Merkmale jeder Classe!
3. Wodurch unterscheiden sich die Felsarten von den einfachen Mineralien?

Dritte Stufe.

Ordnungen und Familien.

I. Der Mensch.

An dem menschlichen Körper sind mancherlei für sich bestehende Theile, welche zu einer bestimmten Verrichtung dienen.

Man nennt sie Werkzeuge oder Organe. Mehrere Organe, welche mit einander zu einem gemeinschaftlichen Zwecke bei der Erhaltung des menschlichen Körpers wirken, bilden zusammen ein Organsystem. Die Organsysteme dienen theils zur Unterstützung und Bewegung, wie das Knochen- und Muskelsystem; theils vermitteln sie die Empfindung und geistige Thätigkeit, wie das Nervensystem und die Sinnesorgane; theils bewirken sie die Ernährung des Leibes, wie das Verdauungs-, Gefäß- und Athmungssystem. Die beiden ersten Arten heißen thierische oder animale Systeme; die dritte Art die pflanzlichen oder vegetativen Systeme.

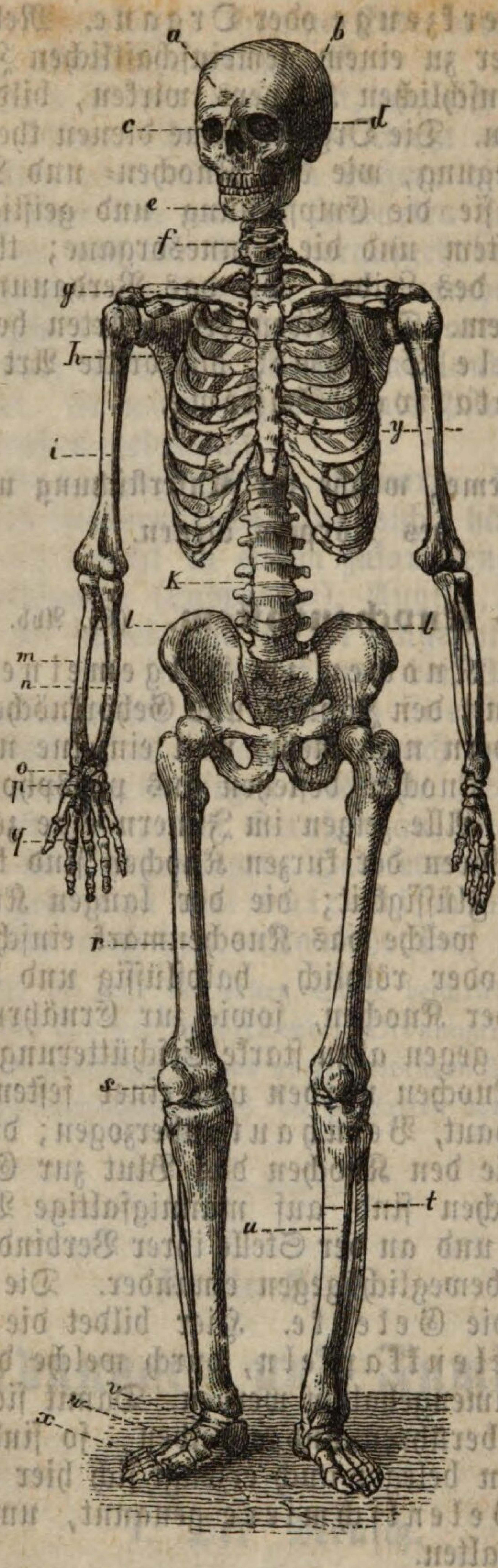
a) Diejenigen Systeme, welche zur Unterstützung und Bewegung des Körpers dienen.

I. Das Knochensystem. (S. Abb. 12.)

1. Von den Knochen im Allgemeinen. Das Gerippe zählt 210 (mit den Zähnen und Gehörknöchelchen 2c. 250) Knochen, bei Kindern noch mehr, weil einzelne noch nicht verwachsen sind. Die Knochen bestehen aus phosphorsaurem Kalke und aus Gallerte. Alle zeigen im Innern eine zellige Bildung. Die Zellen oder Poren der kurzen Knochen sind klein und enthalten eine ölige Flüssigkeit; die der langen Knochen bilden außerdem Röhren, welche das Knochenmark einschließen. Dasselbe ist gelblich oder röthlich, halbflüssig und dient zur Geschmeidighaltung der Knochen, sowie zur Ernährung derselben, auch wohl um sie gegen allzu starke Erschütterung zu sichern.

Sämmtliche Knochen werden von einer festen, weißlichen, unempfindlichen Haut, Beinhaut, überzogen; dieselbe enthält die Blutgefäße, die den Knochen das Blut zur Ernährung zuführen. Die Knochen sind auf mannigfaltige Weise mit einander verbunden, und an der Stelle ihrer Verbindung entweder beweglich oder unbeweglich gegen einander. Die erste Art der Verbindung gibt die Gelenke. Hier bildet die Beinhaut die Bänder und Gelenkkapseln, durch welche die Knochen in dem Gelenke zusammengehalten werden. Damit sich die Knochen nicht unmittelbar berühren und abreiben, so sind sie hier mit glatten Knorpeln belegt; auch erzeugt sich hier ein ölig schleimiger Saft, die Gelenkschmiere genannt, um das Gelenke geschmeidig zu erhalten.

Bei den Kindern und überhaupt in der Jugend sind die Knochen ganz weich, knorpelig und biegsam, und erst mit zu-



(Abb. 12.) Das Knochensystem des Menschen.

c. Augenhöhle.

nehmendem Alter werden sie fest und spröde, indem sich in denselben mehr Kalkerde absetzt. Bei ihrer Entstehung bildet sich an einzelnen Puncten in der weichen Knochenmasse das Feste zuerst und verbreitet sich von da aus allmählich strahlenförmig weiter. Man nennt diese Puncte Verknöcherungspuncte. So lange der Mensch wächst, so lange wachsen auch seine Knochen, erleiden aber auch später noch fortwährend allmähliche Umwandlungen. Bei Knochenbrüchen schwitzt aus den Bruchflächen eine bildungsfähige Flüssigkeit aus, welche Bestandtheile der Knochenmasse enthält und allmählich erhärtet, wodurch die getrennten Theile wieder verbunden werden. Knochenbrüche verwachsen um so leichter, je jünger der Mensch ist.

2. Die Knochen des Kopfes. Der Kopf besteht aus 22 einzelnen Knochen, die 32 Zähne und die 8 Gehörknöchelchen ungerechnet. Acht dieser Knochen bilden den Schädel (die Hirnschale) und 14 die Grundlage des Angesichts. Zum Schädel gehören: das Stirnbein (a), die 2 Scheitelbeine (b), das Hinterhauptsbein (c), die Schläfenbeine (d), das Keilbein und das Siebbein. Zu den Gesichtsknochen gehören die 2 Oberkieferbeine, welche vorn durch den Zwischenkiefer verbunden sind, die 2 Gaumenbeine, die 2 Wangenbeine, die 2 Nasenbeine, die 2 Thränenbeine, das Pflugschaarbein, die 2 untern Muscheln und der Unterkiefer (e). Alle diese Knochen sind unbeweglich mit einander verwachsen, bis auf den beweglichen Unterkiefer.

3. Die Zähne. Sie bilden eine besondere Art von Kopfknochen, welche in den beiden Kinnladen eingekeilt sind. Der Mensch hat in jeder Kinnlade 16, also im Ganzen 32 Zähne. Man unterscheidet viererlei Zähne, nämlich 4 Schneidezähne in jeder Kinnlade, welche breit und schneidend sind; 1 Eckzahn jederseits, der groß, stark und etwas spitziger ist; 2 Nebenzähne oder unächte Backenzähne jederseits, welche zweispitzig sind; 3 ächte Backenzähne jederseits, welche mehrspitzig oder höckerig sind.

Der freie Theil eines Zahnes heißt die Krone, welche ganz mit Schmelz überzogen ist. Der in der Kinnlade steckende Zahntheil heißt die Wurzel, welche hohl ist und an ihren Spitzen Oeffnungen hat, durch welche Gefäße und Nerven in den Zahn gehen. Die Schneide- und Eckzähne haben nur 1 Wurzel, die Nebenzähne 1 oder 2, die Backenzähne 1, 2, 3 oder 4.

Die Zähne bilden sich ursprünglich aus Bläschen, welche in den Kinnladen verborgen liegen. In jeder Kinnlade liegen 3 Reihen Zahnbläschen über einander. Sechs bis acht Monate nach der Geburt fangen die Zähne in der ersten Reihe an zum

Vorscheine zu kommen. Allmählich entwickeln sich in jeder Kinnlade 10 Zähne. Dieselben fangen gegen das 7. Jahr an zu wackeln und fallen aus; man nennt sie Milchzähne. Aus der zweiten Reihe von Zahnbläschen bilden sich nach und nach die bleibenden Zähne; die letzten Backenzähne oft sehr spät. Die Zahnbläschen der dritten Reihe bleiben gewöhnlich unentwickelt.

Der Ausbruch der Milchzähne ist oft von mancherlei krankhaften Zufällen begleitet. Die Zähne können auf vielfältige Art verletzt werden; besonders hat schlechte Verdauung und Unreinlichkeit des Mundes sehr nachtheiligen Einfluß auf die Dauerhaftigkeit der Zähne. Aus dem Schleime des Mundes setzt sich der sogenannte Weinstein an und verdirbt die Zähne. Reinlichkeit ist darum zu ihrer Erhaltung sehr wichtig. — Das Zahnfleisch ist ein elastisches Zellgewebe, reich an Blutgefäßen, aber von geringer Empfindlichkeit.

4. Die Knochen des Rumpfes. Dieselben bilden die Wirbelsäule, den Brustkasten und die Bauchhöhle; ihre Zahl ist 58. Die Wirbelsäule oder der (das) Rückgrat besteht aus 33 kleinen, zum Theil auf einander beweglichen Knochen, die Wirbel heißen und in mehrmals vor- und rückwärts gebogener Linie sich untereinander befinden. Zwischen den einzelnen Wirbeln liegt immer ein faseriger, etwas zusammendrückbarer Knorpel. Durch allzustarke Biegung der Wirbelsäule, besonders in zarter Jugend, entstehen die Höcker (Buckel). In dem Canale, welcher durch die bogenförmigen Fortsätze aller Wirbel nach hinten gebildet wird, liegt das Rückenmark. Zwischen je 2 Wirbeln ist seitwärts ein Loch, durch welches die Rückenmarksnerven zu den Rippen und andern Theilen gehen. Die Fortsätze, welche von den Wirbelbogen ausgehen, dienen theils den Muskeln als Anhaltspuncte, theils bilden sie mit andern Fortsätzen kleine Gelenke. Die ganze Wirbelsäule zerfällt von oben nach unten in die Halswirbel, die Rückenwirbel, die Lendenwirbel, die Kreuzwirbel und die Steißwirbel, welche bei den Säugethieren sich in die Schwanzwirbel fortsetzen.

Die 7 obern Wirbel heißen Halswirbel (f), deren oberster der Träger (Atlas) und der zweite Dreher genannt wird. Unter den Halswirbeln folgen die 12 Rückenwirbel, woran die 12 Paar Rippen durch Gelenke befestigt sind. Die obern 7 Paar Rippen gehen in einem Bogen nach vorn und sind durch Knorpel mit dem Brustbeine (y), welches vom Halse bis in die Herzgrube reicht, verbunden. Sie heißen wahre oder Brustrippen. Die 5 untern Paar, kurze oder

Bauchrippen genannt, reichen nicht bis an das Brustbein, sondern sie legen ihre Knorpel aneinander. Gewöhnlich ist das 11. und 12. Rippenpaar frei.

Durch die Brustrippen, das Brustbein und den Rückgrat wird die Brusthöhle, durch die kurzen Rippen, den Rückgrat und das Becken aber die Bauchhöhle zum Theil umgeben. Unter den Rückenwirbeln sind die 5 Lendenwirbel (k); unter diesen die 5 mit einander verwachsenen Kreuzwirbel. Das Ende bilden die 4 End- oder Steißwirbel. Die obersten Wirbel sind am meisten gegen einander beweglich; die untern sind unbeweglich mit einander verwachsen.

5. Die Knochen der Glieder. Der Mensch hat 2 Gliederpaare; die obern oder Brustglieder und die untern oder Bauchglieder. An einem Brustglied oder Arm unterscheidet man die Schulter, den eigentlichen Arm und die Hand. Die Schulter hat das Schulterblatt (h), welches hinten auf den Rippen beweglich aufliegt, und das Schlüsselbein (g), das vorn vom Schulterblatt zum Brustbeine geht. Der Oberarm (i), welcher mit seinem Gelenkknopf in die flache Gelenkhöhle des Schulterblattes eingelenkt ist, besteht aus einem langen Röhrenknochen. Der Unterarm aber hat 2 Röhrenknochen: die Speiche (m) und die Elle (n); erstere an der Seite des Daumens, letztere an der Seite des kleinen Fingers. Die Einlenkung der Elle in den Oberarm heißt Ellenbogen.

Die Hand besteht aus Handwurzel, Mittelhand und den Fingern. Die Handwurzel (o) hat 2 Reihen würfelartiger Knochen, in jeder Reihe 4. Durch sie wird das Handgelenke so beweglich. Die Mittelhand (p) wird von 5 langen Röhrenknochen gebildet, welche nebeneinander liegen. An diesen sind die Finger, jeder mit 3 Röhrenknochen (q), nur der Daumen mit 2. Beide Oberglieder haben 64 Knochen.

Ein Unterglied hat gleichfalls 3 Abtheilungen: die Hüfte, das Bein und den Fuß. Die Hüfte (ll) wird gebildet durch das Hüftblatt, das untere Hüftbein (Sitzbein) und das vordere Hüftbein (Schambein). Die Hüfte ist mit dem Kreuze fest zusammengewachsen. Das Bein besteht aus dem Ober- und Unterschenkel; jener wird aus einem langen Röhrenknochen (r) gebildet, dieser aus 2, aus dem Schienbein (u) und Wadenbein (t), dem Knochen der Wade. Das Gelenke zwischen Oberschenkel und Schienbein heißt Knie, auf welchem die bewegliche Kniescheibe (s) sich befindet.

Der Fuß besteht aus Fußwurzel, Mittelfuß und Zehen; die Unterseite heißt Sohle. Die 7 Fußwurzelknochen

(v) liegen in 3 Reihen; in der ersten Reihe und nach hinten ist das große Fersenbein. Das Fußgelenke ist nicht so beweglich als das Handgelenke. Der Mittelfuß hat 5 lange Röhrenknochen (w). Vorn an denselben sind die Zehen, jede mit 3 Röhrenknochen (x), die Daumenzehe ausgenommen, welche nur 2 hat. Beide Unterglieder haben 62 Knochen. Der große Unterschied zwischen Hand und Fuß beruht darauf, daß der Mittelfußknochen der großen Zehe mit den übrigen in Einer Reihe verwachsen erscheint, dagegen der Mittelhandknochen des Daumens frei ist, so daß der Daumen allen anderen Fingern gegenübergestellt werden und sie berühren kann.

6. Verrichtungen der Knochen. Dieselben sind dreifach: a) die Knochen dienen als innere Stütze des ganzen Körpers, geben ihm Gestalt und Festigkeit und bieten besonders den Muskeln die Anheftungspuncte dar. Als Anheftungsmittel dient immer die Beinhaut. b) Die Knochen schützen die edlern Theile durch ihre Festigkeit; namentlich bildet das Knochengerüste 3 Haupthöhlen: die Kopfhöhle, die Brust- und die Bauchhöhle. Die beiden letztern werden durch einen Quermuskel, das Zwerchfell, getrennt. Immer ist die innere Wand dieser Höhlen mit Haut ausgekleidet, so daß die in ihnen liegenden Organe nirgends die Knochen unmittelbar berühren. c) Die Knochen dienen als Hebel bei der Bewegung, tragen also im Ganzen und in ihren einzelnen Theilen zur Bewegung des Leibes bei. Um die Bewegung zu befördern sind die einzelnen Knochen durch Gelenke auf mannigfaltige Weise aneinander gefügt. Es gibt außer den Bewegungen der Wirbelsäule 2 Hauptbewegungen: die des Athmens und die Ortsbewegungen; jene geschieht durch die Rippen, diese durch die Glieder.

II. Das Muskelsystem.

1. Von den Muskeln im Allgemeinen. Die Muskel umkleiden überall die Knochen, mit Ausnahme der Zähne und Nägel. Alle zusammen, deren es zwischen 500 und 600 gibt, heißen das Fleisch, welches ungefähr die Hälfte des Körpergewichts ausmacht. Die chemischen Bestandtheile der Muskel sind vorzüglich Eiweiß und Faserstoff.

Die Muskel bestehen aus sehr dünnen, weichen, biegsamen Fasern, welche elastisch sind, gleichlaufend nebeneinander liegen und eine röthliche Farbe haben. Durch Schleimstoff werden diese Fäserchen in kleine Bündel vereinigt. Viele solcher Bündel, welche durch Zell- und Fettgewebe untereinander zusammen-

hängen, heißen ein Muskel. In ihnen sind vorzüglich die Verzweigungen der Blutgefäße und der Nerven.

Die meisten Muskel sind an ihrem Anfange (Kopfe) und in der Mitte (Bauch) weich und dick; am Ende (Schwanze) aber zähe, sehnig, dünn und verlängert. Die Muskel sind die vorzüglichsten Werkzeuge der Bewegung. Die Muskel der willkürlichen Bewegung sind meist an den Knochen angeheftet, indem die Sehnen am Kopfe und Ende mit der Beinhaut zusammenhängen. Jedoch sind die Bauch- und Schließmuskel nicht an Knochen geheftet. Jeder Muskel gehört 2 Knochen an und überspringt jedesmal ein Gelenke, manchmal auch mehrere. Immer sitzt er mit dem Ende an demjenigen Knochen, welcher bewegt werden soll.

Man kann die Muskel unterscheiden: in Kopfmuskel, z. B. die Gesichts-, Hals-, Nackenmuskel; in Rumpfmuskel, z. B. die 4 Schichten der Rückenmuskel, die Brustmuskel, die Rippenmuskel, die Bauchmuskel; in Gliedermuskel, und zwar an den Obergliedern, z. B. die Schulter-, Oberarm-, Vorderarm- und Handmuskel; an den Untergliedern, z. B. die Hüft-, Schenkel-, Schienbein- und Fußmuskel.

Unter den willkürlichen Muskeln, welche fast ohne Ausnahme an die Knochen und Knorpel angeheftet sind, gibt es hauptsächlich 2 Arten: Beuger und Strecker; jene stellen je 2 Knochen in einen Winkel gegen einander, diese bringen sie in einerlei Richtung. Dieses gilt vorzüglich bei den Gliedern und dem Rückgrate, um die mannigfaltigen Bewegungen hervorzubringen. Die unwillkürlichen Muskel, welche an häutigen Höhlen (Schlund, Magen, Darm, Blase, Herz 2c.) verlaufen und dem vegetativen Systeme angehören, bewirken die Bewegungen, welche nicht von unserm Willen abhängen, ununterbrochen fortdauern, so lange der Mensch lebt, und unmittelbar zur Erhaltung des Lebens erforderlich sind.

2. Die Wirksamkeit der Muskel. Die vorzüglichsten Eigenschaften der Muskel sind Empfindlichkeit und Zusammenziehbarkeit. Werden sie gereizt, so ziehen sie sich zusammen. Nur die Zusammenziehung des Muskels, durch welche er fester, härter und kürzer wird, ist sein thätiger Zustand; außer demselben ist er schlaff. Die Verkürzung wird auf dreifache Weise bewirkt: durch zickzackförmige Biegung der Muskelfasern; durch Zusammenziehen der Muskelfasern in sich der Länge nach; durch Biegung der dünnen Stellen. Indem die Muskel sich durch ihre eigene Zusammenziehung verkürzen, nähern sich die an sie befestigten Theile und kommen in Bewegnng.

Die willkürlichen Bewegungen lassen sich unterscheiden in animalische (Wirbel-, Kopf- und Gliederbewegung); in halbvegetative (Athembewegung, Kauen, Schlucken); in geistige (das Mienenspiel, die Stimme, die Sprache).

Nach jeder Bewegung des Muskels erfolgt ein Zustand der Ausdehnung und Unthätigkeit. Diese ist um so größer, je mehr die Bewegung mit Anstrengung verbunden, oder je anhaltender diese war, so daß bei allzu großer Anstrengung die Muskel oft ihren Dienst versagen.

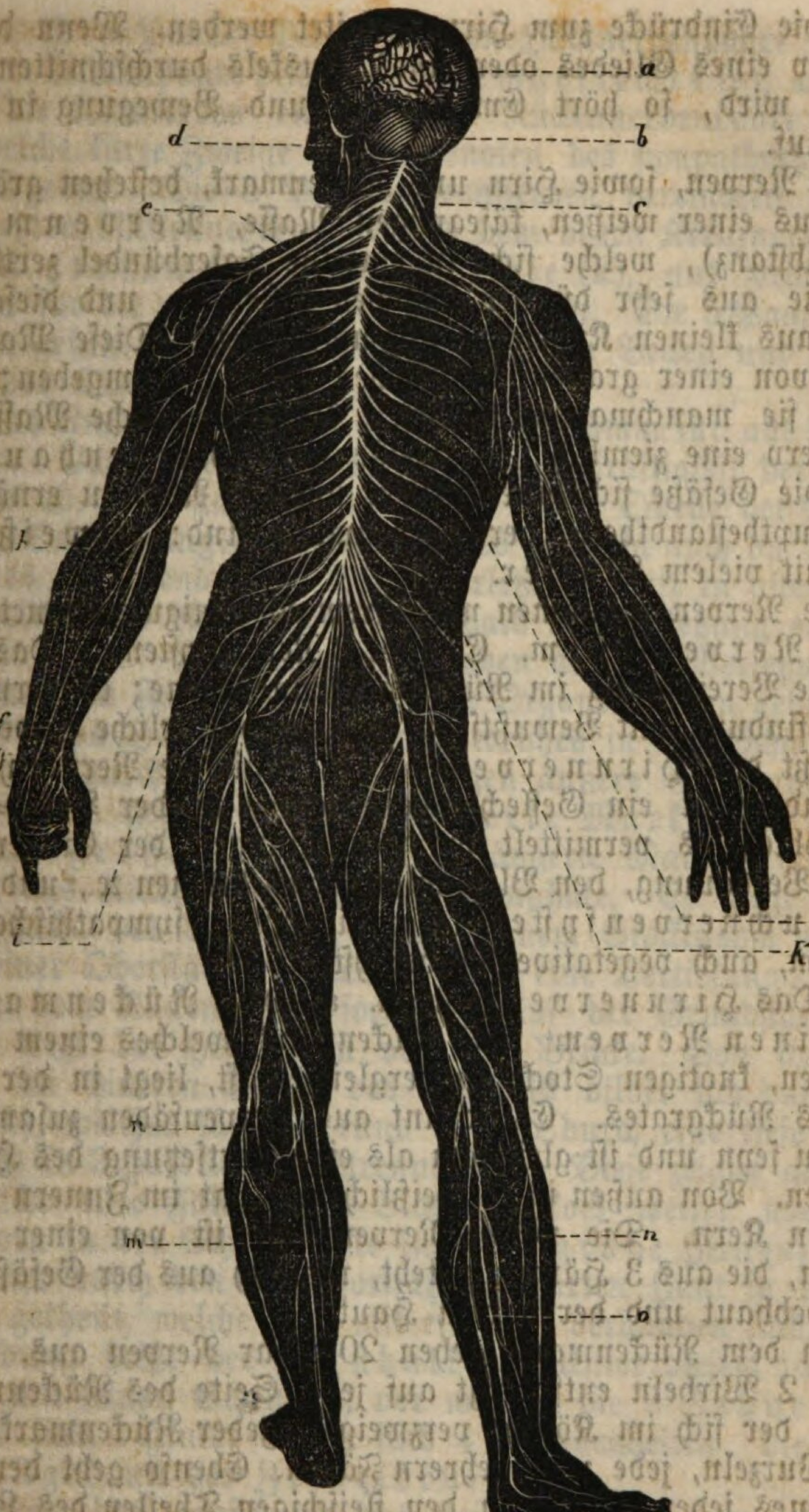
Bei den mannigfaltigen Bewegungen des ganzen Körpers oder der Glieder ist nicht blos jedesmal Ein Muskel thätig, sondern es wirken ihrer stets mehrere zusammen, und oft unterstützt ein Muskel den andern. Die Schnelligkeit der Bewegung ist bei den einzelnen Muskeln sehr verschieden, kann aber durch Uebung außerordentlich erhöht werden. Die Stärke der Muskel richtet sich nach ihrer Größe, nach der Kraft des einwirkenden Reizes (z. B. eines äußern Eindruckes, einer Leidenschaft, des Willens) und nach dem Grade der Uebung.

Die Muskelthätigkeit hat großen Einfluß auf die übrigen Verrichtungen des Leibes; sie befördert den Blutumlauf, erhöht die Wärme, vermehrt die Verdauung und Athmung und die Hautausdünstung, und trägt durch dieses Alles sehr viel zur Gesundheit und Kräftigung des Leibes bei. Ueberdieß gewinnt die Muskelkraft durch die Uebung an Ausdauer, die Beweglichkeit der Gelenke wird erhöht, und die Muskel werden dem Willen mehr unterworfen. Darum sind körperliche Bewegung und Leibesübung so wichtig. Mangel an der rechten Bewegung erschlafft den Körper.

b) Diejenigen Systeme, welche die Empfindung und die geistige Thätigkeit des Menschen vermitteln.

III. Das Nervensystem. (S. Abb. 13.)

1. Von den Nerven im Allgemeinen. Die Nerven sind weiße oder weißgraue Fäden von verschiedener Dicke. Sie entspringen fast alle aus dem Hirn oder Rückenmark, verzweigen sich in allen Theilen des Leibes auf mannigfaltige Weise und endigen entweder in der Haut als die feinsten Nervenwärzchen, oder verlieren sich im Fleische und Zellgewebe. Sie dienen theils zur Empfindung, theils zur Bewegung, und sind die Wege, durch welche der Wille auf die Muskel wirkt, und durch



(Abb. 13.) **Das Nervensystem.**

d. der Angesichtsnerv; f. der Mittelarmnerv; g. der Ellenbogennerv; h. der innere Hautnerv des Armes; j. Zwischenrippennerven; l. das Hüftgeflecht; m. Schienbeinnerv; n. Wadenbeinnerv; o. der sogen. Rosennerv.

welche die Eindrücke zum Hirne geleitet werden. Wenn darum der Nerv eines Gliedes oder eines Muskels durchschnitten oder gedrückt wird, so hört Empfindung und Bewegung in demselben auf.

Die Nerven, sowie Hirn und Rückenmark, bestehen größtentheils aus einer weißen, käseartigen Masse, Nervenmasse (Marksubstanz), welche sich in einzelne Faserbündel zertheilen läßt, die aus sehr dünnen Fädchen bestehen; und diese sind wieder aus kleinen Kügelchen zusammengesetzt. Diese Masse ist überall von einer grauen, blutreichen Substanz umgeben; doch umgibt sie manchmal auch diese. Um die weiche Masse hat jeder Nerv eine ziemlich feste, weiße Haut, Nervenhaut, in welche die Gefäße sich hineinziehen, um den Nerv zu ernähren. Die Hauptbestandtheile der Nervenmasse sind: Eiweiß und Fett mit vielem Wasser.

Alle Nerven zusammen mit ihrem Vereinigungspuncte bilden ein Nervensystem. Es gibt 2 Nervensysteme. Das eine hat seine Vereinigung im Rückenmark und Hirne; es vermittelt die Empfindung mit Bewußtseyn und die willkürliche Bewegung, und heißt das Hirnnervensystem (animale Nervensystem). Das andere ist ein Geflechte von Nerven in der Brust- und Bauchhöhle; es vermittelt die Verrichtungen der Eingeweide, als die Verdauung, den Blutumlauf, das Athmen ꝛc., und heißt das Bauchnervensystem (Gangliensystem, sympathische Nervensystem, auch vegetative Nervensystem).

2. Das Hirnnervensystem. a) Das Rückenmark (c) mit seinen Nerven. Das Rückenmark, welches einem plattgedrückten, knotigen Stocke zu vergleichen ist, liegt in der Höhlung des Rückgrates. Es scheint aus Nervenfäden zusammengesetzt zu seyn und ist gleichsam als eine Fortsetzung des Hirnes anzusehen. Von außen ist es weißlich und hat im Innern einen röthlichen Kern. Die weiche Nervenmasse ist von einer Hülle umgeben, die aus 3 Häuten besteht, nämlich aus der Gefäßhaut, Spinnwebhaut und der harten Haut.

Von dem Rückenmarke gehen 20 Paar Nerven aus. Zwischen je 2 Wirbeln entspringt auf jeder Seite des Rückenmarks 1 Nerv, der sich im Körper verzweigt. Jeder Rückenmarksnerv hat 2 Wurzeln, jede mit mehrern Fäden. Ebenso geht der eine Theil eines jeden Nerven zu den fleischigen Theilen des Leibes, der andere aber nach vorn in die Höhle der Brust und des Bauches und verbindet sich dort mit dem Bauchnervensystem.

Die Nerven des Rückenmarks theilen sich in die Hals-, Brust-, Lenden- und Kreuznerven. Die Zahl der Hals-

nerven ist 8 Paar. Die 4 untern Halsnervenpaare und die 2 obern Rückenpaare bilden das Armgeflechte (e), aus welchem die Armnerven entspringen. Rückennervenpaare gibt es 12, welche kurze Zweige an die Knoten des sympathischen Nerven abgeben. Die 5 Paar Lendennerven vereinigen sich mit dem letzten Rückennervenpaar und dem obern Kreuznervenpaar zu dem großen Schenkelgeflechte (k), aus welchem die Nerven für die untern Glieder hervorgehen. Die 5 Paar Kreuznerven gehen vorzüglich an die Theile im Becken und an das Ende des Darmcanals.

Das Rückenmark ist der große Nervenstamm für alle Rumpfnerven. Von ihm hängt besonders die Kräftigkeit der Bewegungen ab. Ein starkes Rückenmark ist die Quelle der Muskelstärke; Schwächung des Rückenmarkes schwächt auch die Muskel. Wird es an irgend einer Stelle verletzt, so tritt in allen Theilen, welche ihre Nerven von unterhalb der Verletzung erhalten, Lähmung ein. Je weiter nach oben also die Verletzung des Rückenmarkes stattfindet, desto mehr Organe werden gelähmt.

b) Das Hirn. Zum Hirne, welches in der Schädelhöhle liegt und durch starke Knochen gegen äußere Verletzungen geschützt wird, gehört das verlängerte Mark, das kleine und das große Hirn. Das verlängerte Mark ist die Fortsetzung des Rückenmarks in der Hirnschale. Es liegt an der Grundfläche des Schädels, gleicht einem Stockknopfe und hat auf seiner Oberfläche der Länge nach eine Vertiefung, welche sich in dem Rückenmarke fortsetzt. Auf der Grundfläche des Hirns liegt der Hirnknoten oder die Brücke. Von ihm aufwärts im hintern Theile des Schädels bildet sich das kleine Hirn (b), welches länglich rund ist und durch eine tiefe Furche (Wurm) in 2 Halbkugeln getrennt wird. Diese zeigen auf ihrer Oberfläche tiefe Falten und Blätter. Noch weiter nach oben und vorn in der Schädelhöhle liegt das große Hirn (a). Dasselbe wird durch den Sichelfortsatz der harten Haut in 2 Halbkugeln getheilt, welche oben mit einander verbunden sind. Diese Verbindung heißt der Hirnbalken. Unter diesem liegt der Bogen mit seinen Schenkeln, vor welchen die 2 Sehnervenhügel sind. Hinter diesen sind 4 Erhabenheiten, die sogen. Vierhügel mit der Zirbeldrüse.

Beide, das große und das kleine Hirn, haben zahlreiche Windungen und Furchen in die Markmasse hinein. Im Innern bestehen sie aus einer weißen Masse und werden von einer grauen umgeben, die sich wie eine Krause um den weißen Kern herumlegt. Weiter nach außen ist das Hirn von 3 Häuten,

der Gefäßhaut, der Spinnwebhaut und der harten Haut umgeben, wie das Rückenmark. Diese ziehen sich gleichfalls in die Falten des Hirns hinein. Die Gefäßhaut enthält so viel Blutgefäße, daß etwa der sechste Theil der ganzen Blutmasse sich im Hirne befindet. Das Gewicht des großen Hirnes beträgt gegen 2¼ Pfund, das des kleinen gegen 10 Loth, das des verlängerten Markes etwa 1 Loth, und das des Rückenmarkes nicht viel mehr als 2 Loth.

An der untern, auswendigen Fläche des Hirnes oder vielmehr an dem unter dem Hirne weglaufenden Rückenmark entspringen aus den Seiten desselben die Hirnnerven. Derselben gibt es 12 Paar. Die wichtigsten sind: die Riechnerven, die Sehnerven, die Hörnerven, die Zungennerven. Sie gehen zwar meistens zu den Sinneswerkzeugen, jedoch auch zu den Muskeln und selbst zu den Eingeweiden, besonders zu dem Magen und den Lungen, weßhalb die Hirnthätigkeit sehr großen Einfluß auf Verdauung und Athmung ausübt.

Das Hirn ist der Mittelpunct aller der Nerventhätigkeiten, welche Bewußtseyn und willkürliche Bewegung hervorbringen, sowie aller geistigen Verrichtungen. Keine Empfindung wird daher vollständig und gelangt zum Bewußtseyn, wenn nicht der empfindende Nerv mit einem entsprechenden, gesunden Hirntheile in unmittelbarer Verbindung steht. Durch den Verlust von Nerven gehen keine Geisteskräfte verloren und zeigt sich keine Abnahme der geistigen Fähigkeiten; dagegen bringt jede Störung in den Verrichtungen des Hirnes auch eine Störung der geistigen Fähigkeiten hervor. Das Hirn ist das Organ der Seele; diese wirkt durch dasselbe. Ist darum das Hirn krank, so kann die Seele nicht auf die rechte Weise wirken, und sie erscheint selbst krank. Indeß empfinden die Halbkugeln des Hirns bei Verletzung keinen Schmerz. Es können selbst kleine Stücke des Hirns weggeschnitten werden, ohne daß das klare Bewußtseyn vermindert wird. Nur wenn die Verletzung tief geht oder viel weggeschnitten wird, so erfolgt Stumpfsinn und Blindheit, und wenn noch mehr weggeschnitten wird, der Tod.

3. Das Bauchnervensystem (sympathische Nervensystem). Die Hauptstämme desselben sind 2 lange Nerven, welche nicht im Hirn oder Rückenmark entspringen, sondern selbstständig mit 2 Knoten im Halse anfangen, durch Brust und Bauch an den Seiten des Rückgrates herablaufen und an jedem Wirbel ein Paar Knoten (Ganglien) bilden. An denselben vereinigen sie sich vielfach mit Zweigen der Hirn- und Rückenmarksnerven und bilden mit diesen mehrere Geflechte, welche

die Gefäße der Brust- und Bauchhöhle und besonders die Verdauungs- und Absonderungsorgane umgeben. Man nennt diese Geflechte Nervengeflechte, z. B. das Halsgeflechte, das Brustgeflechte, für das Herz und die Gefäßstämme, das Oberbauchgeflechte (auch Sonnengeflechte), besonders an Leber, Milz und Magen. Die beiden Hauptstämme für diese Nervengeflechte heißt man sympathische Nerven, weil sie die Mitempfindung oder Mitleidenschaft (Sympathie) der einzelnen Organe verursachen, z. B. zwischen der äußern Haut und den Schleimhäuten, den Nieren, der Leber, den Verdauungsorganen 2c.

Die sympathischen Nerven wirken hauptsächlich auf die Ernährung. Die Bewegungen, welche durch sie verursacht werden, sind alle unwillkürlich, wie bei der Thätigkeit des Magens, des Darmes, der Leber, des Herzens 2c. Die Empfindungen, welche durch diese Nerven hervorgebracht werden, sind nur dumpf und gering, und ermangeln des Bewußtseyns. Da aber die sympathischen Nerven auf mannigfaltige Weise mit Hirn- und Rückenmarksnerven in Verbindung stehen, so hat dennoch die Thätigkeit des Hirns großen Einfluß auf die Thätigkeit der sympathischen Nerven und dadurch auf die der Eingeweide, namentlich auf die Athmung, die Bewegung des Herzens, die Verdauung, die Thätigkeit der Leber 2c.

IV. Die Sinnesorgane.

Sinneswerkzeuge sind die äußern Organe, welche empfinden und die Eindrücke mittelst der Nerven zum Hirne leiten. Ihre Grundlage sind also die Nerven. Es gibt 5 Sinnesorgane: die Haut, die Zunge, die Nase, die Ohren und die Augen. Sie sind in ihrem Bau höchst zusammengesetzt und wundervoll.

1. Die Haut und der Tastsinn. Die Haut überzieht alle Theile des Leibes und besteht aus einer dreifachen Lage. Die Oberhaut, die äußerste Lage bildend, ist ohne Blutgefäße und ohne Nerven, sehr dünn und durchsichtig, mit vielen dünnen, durchscheinenden Hautstellen; der Schweiß tritt durch die Mündungen kleiner, spiralförmig gewundener Gänge, welche Schweißcanälchen heißen. Sie bildet sich durch Vertrocknung der äußern Fläche des Schleimnetzes, erneuert sich unaufhörlich, indem sie sich in kaum merklichen Stückchen, in manchen Krankheiten aber auch in größeren Stücken abschält und sich von Neuem bildet. Sie ist gänzlich unempfindlich, hornartig und wird durch Druck viel dicker, z. B. in der Handfläche und an der Fußsohle.

Unter der Oberhaut liegt das Schleimnetz, welches eine

aus den Blutgefäßen abgesonderte, undurchsichtige Schleimlage ist und bei den verschiedenen Menschenrassen die verschiedene Hautfarbe verursacht. Sodann folgt die Gefäß- oder Lederhaut; dieselbe ist die stärkste von allen und gibt durch Gerben (bei den Thieren) Leder. Sie ist zähe, ein aus Zellen, Gefäßen und Nerven gebildetes Gewebe, und bildet die eigentliche Haut. In ihr ragen unzählige, kleine Wärzchen hervor, die als die Enden der Nerven anzusehen sind und den eigentlichen Sitz des Gefühls ausmachen. Unter der Lederhaut ist ein lockeres Zellgewebe, Fetthaut, in welchem sich das Fett ansetzt. Dasselbe ist wichtig theils als Ausgleichung der Formverhältnisse der Organe, theils, da es ein schlechter Wärmeleiter ist, als Schutz der innern Organe, theils als Vorrath von Nahrungsstoff für Zeiten des Mangels.

An allen Oeffnungen des Leibes, wo innere Flächen mit der Außenwelt in offene Berührung kommen, schlägt die äußere Haut nach innen um und bildet die Schleimhäute (an den Augen, den Ohren, der Nase, dem Munde, dem Darmcanal). Sie sind ungemein zart, enthalten viele Gefäße und Nerven und sondern in eigenen Drüsen viel Schleim ab.

Die Haare und Nägel sind als Vertrocknungen der Haut anzusehen; beide wachsen nur an der Wurzel und erhalten die Nahrung dazu aus der Haut durch feine Gefäße zugeführt. Nerven fehlen ihnen gänzlich.

Alle Theile der Haut, welche Nerven besitzen, können äußere Eindrücke aufnehmen; sie besitzen daher Gefühl. Je zärter und reicher an Nerven die Haut ist, desto empfindlicher ist sie auch. Allein dieses Gefühl ist nicht in die Willkür des Menschen gegeben; vielmehr muß er die Eindrücke nehmen, wie sie kommen. Auch gelangt er durch dieses Gefühl nur zu einem dunkeln Bewußtseyn seines eigenen Zustandes und der Außenwelt. Man könnte darum dieses über den ganzen Körper verbreitete Gefühl das Gemeingefühl nennen und es als die Grundlage aller Sinne betrachten. Höher steht der Gefühlsinn in den Fingern und der innern Handfläche, indem wir hier nicht blos empfinden, sondern auch die Dinge mit Bewußtseyn nach Form, Größe, Dichtigkeit, Schwere, Beschaffenheit der Oberfläche und Temperatur unterscheiden können. Man nennt dieses Gefühl den Tastsinn. Derselbe ist einer vorzüglichen Ausbildung fähig, wie man dieses an Blinden wahrnehmen kann.

Die Haut ist indeß nicht allein der Sitz des Gefühls, sondern durch sie werden auch mancherlei Stoffe aus dem Körper entfernt und andere aufgenommen. Durch die Schweißlöcher

der Haut dunstet der Mensch beständig aus, und das um so mehr, je mehr die Gefäße der Haut in Thätigkeit gesetzt (erregt) werden. Die Ausdünstung ist theils eine unmerkliche, theils eine bemerkbare. Im letztern Falle heißt sie Schweiß. Dieselbe ist wässerig, enthält etwas Schleim, salzige Stoffe und kohlensaure Luft. Indeß richtet sie sich in ihrer Beschaffenheit nach dem Alter, dem Geschlechte, nach der Jahres- und Tageszeit, nach dem Gesundheitszustande, sowie nach der Beschaffenheit der genossenen Speisen und Getränke. Die Hautausdünstung dient theils dazu, die Haut selbst geschmeidig zu erhalten, theils um unreine Stoffe aus dem Körper fortzuschaffen. Plötzliche Hemmung oder Unterdrückung der Hautausdünstung kann darum von den schlimmsten Folgen seyn und Krankheiten verschiedener Art hervorrufen. Da namentlich die Lungen, die Leber, die Nieren, der Darm ebenfalls das Geschäft der Ausscheidung von allerlei Stoffen haben, so wirkt eine Störung der Hautthätigkeit besonders nachtheilig auf diese Organe. Umgekehrt aber wirken Krankheiten dieser Organe wieder auf die Haut zurück. Sehr nachtheilig sind vornehmlich Erkältungen und Unreinlichkeit, weil sie die Hautthätigkeit so sehr stören. Dagegen wirkt gleichmäßige Temperatur und Reinlichkeit sehr wohlthätig auf die Haut; vorzüglich wird sie durch Waschungen mit kaltem Wasser sehr gestärkt und gegen Erkältungen abgehärtet.

So wie durch die Haut beständig an die Außenwelt Stoffe abgesetzt werden, so nehmen wir durch sie auch beständig Stoffe von der Außenwelt auf. Dieses beweist die Aufnahme der Dünste aus der Luft, z. B. der Sumpfluft, die Aufnahme der Krankheitsstoffe bei Berührungen, z. B. bei Blattern, Pest, Krätze und andern ansteckenden Krankheiten, die Aufnahme von allerlei Stoffen, welche an einzelnen Körperstellen eingerieben werden, z. B. Quecksilbersalbe, Brechweinstein rc.

2. Die Zunge besteht aus 2 großen Muskeln, welche auf dem bogenförmigen Zungenbein über dem Kehlkopfe ruhen und nebeneinander bis zur Zungenspitze verlaufen, wo sie den kleinen Einschnitt bilden. Eine Menge Muskel hängt noch mit der Zunge zusammen und verursacht ihre große Beweglichkeit. Die Zunge hat in ihrem Bau große Aehnlichkeit mit der Haut. Die obere Fläche derselben ist ganz mit feinen, kegelförmigen Nervenwärzchen besetzt, zwischen welchen sich einzelne, größere befinden, besonders an der Zungenspitze. Diese Wärzchen sind die Enden der Geschmacksnerven, welche die Zunge aus dem verlängerten Marke des Hirnes erhält.

Zu ihrer Wirkung bedarf die Zunge noch einer Flüssigkeit, des Speichels, welcher von verschiedenen Drüsen, die sich in den Mund öffnen, abgesondert wird. Man nennt sie Speicheldrüsen. Es sind ihrer drei Paare vorhanden: die Ohrspeicheldrüsen, die Kieferspeicheldrüsen und die Zungenspeicheldrüsen. Außer diesen liegen noch mehrere kleine Drüsen inwendig an den Lippen und Wangen, welche ebenfalls Speichel absondern. Der Speichel ist eine klebrige Flüssigkeit, welche besonders bei der Bewegung des Kauens in den Mund fließt. Außerdem steigt aus dem Magen beständig ein feiner Dunst auf, der die Zunge befeuchtet und in den verschiedenen Gesundheitszuständen einen verschiedenen Ueberzug der Zunge bildet.

Wir erkennen durch die Zunge die chemische Beschaffenheit flüssiger und auflösbarer Körper, und haben die eigenthümliche Empfindung des Schmeckens nur in dem Augenblicke, in welchem die Stoffe in den flüssigen Zustand übergehen, was durch den Speichel und die Feuchtigkeit der Zunge bewirkt wird. Alle unauflöslichen Dinge schmecken wir nicht; und selbst die auflöslichen schmecken wir nicht, wenn die Zunge trocken ist.

Außer der Annehmlichkeit des Schmeckens hat dieser Sinn noch den besondern Nutzen, die Speisen zu prüfen, ob sie dem Magen tauglich sind oder nicht. Nach den einzelnen Stellen der Zunge ist die Fähigkeit zu schmecken verschieden. Mit der Zungenspitze und den Rändern schmeckt man vorzüglich das Saure; mit dem Rücken das Salzige; mit der Wurzel das Scharfe, Bittere und Laugenhafte.

3. Die Nase besteht aus der äußern und innern Nase. Die äußere Nase besteht fast nur aus Knorpeln, welche mit schwachen Muskeln bekleidet sind. Durch dieselben kann sie etwas bewegt werden. Die innere Nase besteht in einer größern Höhle, die unter dem vordern Theile des Schädels über dem Oberkiefer liegt und durch eine knöcherne Scheidewand, das Pflugschaarbein, in 2 Hälften getheilt wird. Nach hinten in die Rachenhöhle hat sie 2 Oeffnungen, durch welche Gegenstände aus dem Munde in die Nase und umgekehrt gelangen können. Mit jeder Nasenhöhle stehen noch Nebenhöhlen der anliegenden Knochen in Verbindung, aus welchen sich schleimige Flüssigkeiten in die Nase ergießen.

Die Nase ist inwendig überall mit der Schleimhaut, hier Riechhaut genannt, überzogen und wird durch Schleimabsonderung feucht erhalten. Diese Haut ist der Sitz des Geruchs, und ihre Befeuchtung gehört wesentlich unter die Bedingungen des Riechens; denn bei trockener Nase verliert sich die Empfin-

dung des Geruchs. Die Schleimhaut ist sehr weich, empfindlich, gefäßreich und gegen die Nasenlöcher hin mit feinen Härchen bewachsen. Bei Entzündungen sondert sie viel mehr Schleim und wässerige Flüssigkeit ab, als im gesunden Zustande. Zuweilen reißen Blutgefäße in ihr, und es fließt Blut durch die Nase ab. Der eigentliche Riechnerv, außer welchem noch mehrere Nerven in die Nase gehen, kommt vom vordern Theile des Hirnes; er geht in mancherlei Verzweigungen in die Nase und endigt in Nervenwärzchen der Schleimhaut.

Wir riechen nur luftförmige Stoffe, also nur solche, welche sich in der Luft vertheilen lassen. Beim Riechen ziehen wir die vertheilten Körpertheilchen in die Nase, wo sie die Schleimhaut berühren, von deren Feuchtigkeit aufgenommen werden, die Riechnerven reizen und so die Empfindung des Geruchs hervorbringen. Durch Uebung kann der Geruchsinn außerordentlich verfeinert und geschärft, durch Vernachlässigung aber auch sehr abgestumpft werden.

Die Nase kann in vieler Hinsicht als eine Fortsetzung der Luftröhre nach oben und außen angesehen werden. Sie ist hauptsächlich zum Athmen bestimmt, und durch den Geruch können wir die Stoffe prüfen, welche nachtheilig für die Lungen sind. Wohlgerüche beleben; stinkende Stoffe wirken erstickend auf die Lungen und betäubend auf das Hirn. Geruch und Geschmack stehen in sehr inniger Beziehung; sie unterstützen und ergänzen sich gegenseitig.

4. **Das Ohr.** (Abb. 1 auf S. 65.) Das **äußere Ohr**, welches an das Felsenbein (eé) angeheftet ist, kann als eine muschelförmige Ausbreitung des **äußern Gehörgangs** angesehen werden. Es ist knorpelig und kann durch einige schwache Muskel ein wenig bewegt werden. An ihm unterscheidet man die beiden Leisten (d), die beiden Ecken (c) und das Ohrläppchen (b). Aus der Ohrmuschel (a) führt der etwas gekrümmte Gehörgang (f) oder der röhrige Theil der Ohrmuschel zu dem mittlern Ohre. Dieser Gang ist gegen ½ Zoll lang; in ihm sondert sich das zähe, klebrige, gelbliche Ohrenschmalz ab. Auch ist er am Anfang mit vielen Härchen besetzt, die das Eindringen von Staub und andern Dingen verhindern.

An dem innern Ende des Gehörgangs ist das **Trommelfell** (g), ein dünnes Häutchen; hinter diesem liegt in dem Felsenbeine das **mittlere Ohr** oder die **Trommelhöhle** (h); sie ist rund, etwa ¼ Zoll im Durchmesser, mit einer zarten, schleimigen Haut bekleidet und enthält Luft. Aus ihr geht die **Ohrtrompete** (k) oder die Eustachische Röhre in die Rachen-

höhle. In der Trommelhöhle liegen 4 Knöchelchen: Hammer, Ambos, Linse und Steigbügel, von welchen das erste mit dem Trommelfell verwachsen ist, das letzte eine eiförmige Oeffnung am Labyrinthe schließt. Alle 4 sind durch kleine Gelenke mit einander verbunden nnd haben sogar kleine Muskel.

Das innere Ohr oder das Labyrinth ist der wichtigste Theil des Ohres und liegt ganz in der Knochenmasse des Felsenbeines. Es besteht aus 3 bogenförmigen Gängen (m) und der Schnecke (n), welche sich in eine gemeinschaftliche Vertiefung, den Vorhof (l), öffnen. Die Bogengänge sind vom Vorhof nach vorn aufwärts, und die Schnecke von demselben nach unten. Das ganze Labyrinth ist mit einer zarten Haut überzogen, welche einen wässerigen Dunst absondert, und in welcher sich der Hörnerv (o) ausbreitet.

(In der Abb. 1 sind noch (i) Oeffnungen, die aus der Trommelhöhle in die Felsenbeinzellen (j) führen.)

Ein Schall entsteht, wenn Theilchen eines elastischen Körpers auf irgend eine Weise in zitternde oder bebende Bewegung oder in Schwingung gesetzt werden. Diese bebenden Bewegungen bringen auf der Oberfläche des schallenden Körpers gewisse Figuren hervor, indem einzelne Stellen in Ruhe bleiben, während die andern schwingen. Man nennt die ruhenden Stellen Schwingungsknoten und Schwingungslinien und die durch sie entstandenen Figuren Klangfiguren. Jedem Schall oder Tone entspricht eine bestimmte Klangfigur. Die Schwingungen, also auch die Klangfiguren des schallenden Körpers, theilen sich dem den schallenden Körper umgebenden elastischen Mittel mit, sei dieses Luft, Wasser oder ein fester Körper. Dasselbe pflanzt sie bis zu der Ohrmuschel fort, welche sie auffängt und zu den innern Gehörorganen leitet. Die Geschwindigkeit ihrer Fortpflanzung in der Luft ist 1050 Fuß in einer Secunde, und ein gesundes geübtes Ohr ist im Stande, in einer Secunde 9 bis 10 verschiedene Töne zu unterscheiden.

Die Klangfiguren wirken auf den Gehörnerven, und nur dieser ist für ihre Einwirkungen empfänglich. Die Ohrmuschel fängt den nach unserem Ohre geleiteten Schall auf und führt ihn durch den Gehörgang nach dem Trommelfell, das durch ihn in Schwingungen geräth und gleichsam die Klangfiguren auf sich abbildet. Von hier werden die Schallwellen durch die 4 Gehörknöchelchen und die Luft in der Trommelhöhle weiter geleitet zu dem innern Ohre. Dort theilen sich die Schwingungen dem in dem Labyrinthe enthaltenen Wasser und durch dasselbe dem Gehörnerven mit. Dieser leitet sie bis zum Hirne fort,

wo die Empfindung des Hörens entsteht und zum Bewußtseyn kommt. Aber auch durch die Ohrtrompete und selbst durch die Schädelknochen kann der Schall zum Hirne geleitet werden. Obgleich wir den Schall mit beiden Ohren auffassen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr. Die Richtung und Entfernung des Schalles wird nicht empfunden, sondern sie werden aus schon gewonnenen Erfahrungen erschlossen.

Schall und Töne wirken angenehm oder unangenehm auf das Ohr; jene heißen Wohl-, diese Mißklänge. Durch Uebung kann das Ohr sehr gestärkt werden, besonders wird es durch dieselbe geschickt gemacht, leicht und sicher Wohl- und Uebelklänge zu unterscheiden. Das Gehör ist einer der wichtigsten Sinne; durch denselben wird fast allein der geistige Verkehr und die geistige Ausbildung durch das Wort möglich. Allein die Gehörwerkzeuge sind gar mancherlei Krankheiten unterworfen, welche mehr oder weniger die Taubheit zur Folge haben.

5. Das Auge. (Abb. 2 auf S. 66.) Die Augen liegen unter der Stirne auf beiden Seiten der Nase in knöchernen Höhlen (s. Abb. 12 c auf S. 176), die, um den Augapfel zu schützen, mit Fett ausgelegt sind. Zum weitern Schutze hat das Auge die beiden Augenlieder, an welchen die Augenwimpern sind. Die Augenlieder können durch Muskel schnell bewegt werden, theils um das Auge zu decken, theils um es beständig feucht zu erhalten. Zu diesem Zwecke sondert sich aus der Thränendrüse, im äußern Augenwinkel gelegen, eine salzigwässerige Flüssigkeit ab, die sich mit einer andern Flüssigkeit mischt, welche in kleinen Drüsen des obern Augendeckels gebildet wird und ölig ist. Durch die Bewegung der Augendeckel wird die Flüssigkeit über den Augapfel verbreitet und derselbe feucht erhalten. Die Thränenflüssigkeit wird in dem innern Augenwinkel durch den Thränencanal und den Thränengang in die Nase geleitet. Bei starkem Reize des Auges mit scharfen Sachen, merkwürdiger Weise auch beim Lachen oder Weinen, sondern sich die Thränen in größerer Menge ab und fließen oft in Tropfen über die Wangen. Die Augenbraunen stehen in einem Bogen oben an dem Augenhöhlenrande, können durch eigene Muskel bewegt werden, und halten das von oben kommende Licht und den Schweiß ab.

Der wesentlichste Theil des Auges ist der Augapfel. Durch 6 Muskel kann er nach allen Richtungen bewegt werden. Er ist fast kugelrund, hat ungefähr 1 Zoll im Durchmesser und besteht aus mehreren Häuten und Flüssigkeiten. Die äußerste Haut, welche am härtesten ist und das ganze Auge zusammenhält, ist weiß und blasenartig, glänzend und zähe; man nennt

sie harte Haut (ss'). Vorn ist sie durchsichtig und bildet die kreisförmige, mehr erhabene Hornhaut (c), durch diese kann man hindurchsehen und sie gleicht einem Uhrenglase. Unter der harten Haut liegt die Gefäßhaut (ch), dünn, weich, aus Schleimgewebe und Blutgefäßen gebildet; auf ihrer innern Fläche ist sie schwarzbraun gefärbt. Vorn ist mit dem kreisförmigen Rande der Gefäßhaut, dem Faltenkranz oder Ciliarkörper (pc), eine andere, weiche, runde, fast senkrecht ausgespannte Haut verbunden; sie heißt die Regenbogenhaut oder Blendung (i), ist vorn grau, braun oder blau, hinten aber stets schwarz gefärbt. In der Mitte hat sie ein rundes Loch, das Sehloch oder die Pupille (p). Durch dasselbe gelangt das Licht zu den innern Theilen des Auges. Unter der Gefäßhaut liegt die Netz- oder Nervenhaut (rr') und reicht bis zur Regenbogenhaut. Sie ist die wichtigste, ungemein zart, weich und milchweiß. Die Horn-, Gefäß- und Netzhaut sind blasenförmige Erweiterungen des Sehnervs, so daß dessen Nervenmasse die Netzhaut, dessen Gefäßhaut die Gefäßhaut des Auges und dessen harte Haut die harte Haut des Auges bildet. Der Sehnerv (n) kommt vom großen Hirn; er tritt in der Dicke von einer Federspule hinten in die Augenhöhle.

Unmittelbar vor der Netzhaut liegt der Glaskörper (v); er ist eine eiweißartige, vollkommen durchsichtige, halbflüssige Masse, die, in eine zarte, durchsichtige Haut gehüllt, den hintern und größten Theil des Augapfels einnimmt. Vor dem Glaskörper und hinter der Regenbogenhaut liegt die Krystall- oder Glaslinse (cr), ebenfalls eiweißartig, vollkommen durchsichtig, von einer zarten Haut umgeben und linsenförmig gestaltet. In dem Raume (ca) zwischen der Glaslinse und Hornhaut ist eine wasserhelle Flüssigkeit, von welcher die Regenbogenhaut vorn und hinten umgeben ist.

Wir sehen einen Gegenstand nur dann, wenn Lichtstrahlen von demselben in unser Auge fallen. Ohne Licht sehen wir nichts. Die von einem Gegenstande in das Auge kommenden Lichtstrahlen brechen sich zuerst in der Hornhaut, gehen alsdann durch die wässerige Flüssigkeit und das Sehloch in die Glaslinse, welche sie noch stärker bricht und durch den Glaskörper leitet, so daß sie auf dem Hintergrunde der Netzhaut sich in einem Puncte vereinigen und ein kleines, umgekehrtes, aber sehr deutliches Bild des Gegenstandes auf derselben darstellen; denn alle Lichtstrahlen, welche die Reinheit und Schärfe des Bildes beeinträchtigen könnten, werden von der dunkeln Gefäßhaut und der hinten schwarzgefärbten Regenbogenhaut aufgefangen.

Die Empfindung von diesem Bilde wird durch den Sehnerven nach dem Hirne geleitet, wo sie uns zum Bewußtseyn kommt.

Obgleich das Bild sich auf der Netzhaut umgekehrt darstellt, so sehen wir doch alle Gegenstände aufrecht; denn alle Bilder im Auge haben unter sich dieselbe Lage, wie die Gegenstände selbst. Wenn wir schon mit beiden Augen einen Gegenstand sehen, so nehmen wir ihn doch nur einfach wahr, weil bei der Betrachtung jedesmal die beiden Augenachsen so auf ihn gerichtet sind, daß ihr Vereinigungspunct auf den Gegenstand fällt. Wenn aber das eine Auge so gedrückt wird, daß die Augenachsen verschiedene Richtung bekommen, dann sehen wir den Gegenstand doppelt.

Wir sehen an den Gegenständen eigentlich nur das Licht in seiner verschiedenen Stärke. Die Farbe, die Entfernung, die Gestalt, den Stoff, sowie die Größe der Dinge unterscheiden wir bei fortgesetzter Uebung an der verschiedenen Beleuchtung, indem wir durch Gewohnheit, beständiges Urtheilen und Schließen Größe, Gestalt, Entfernung 2c. durch das Auge bestimmen. Jedoch irrt man dabei auf vielfältige Weise.

Sind Gegenstände zu nah oder zu weit entfernt, so sehen wir sie undeutlich, weil im ersten Fall der Sehwinkel zu groß ist, und sich die Lichtstrahlen hinter der Netzhaut erst vereinigen würden; im letzten Fall aber ist der Sehwinkel zu klein, und die Lichtstrahlen vereinigen sich schon vor der Netzhaut. Die gewöhnliche Sehweite ist 12 bis 16 Zoll. Bei Betrachtung naher Gegenstände zieht sich die Glaslinse etwas nach vorn, und bei Betrachtung entfernter Gegenstände etwas nach hinten. Ebenso verengt sich das Sehloch bei starkem, und erweitert sich etwas bei schwachem Lichte oder im Dunkeln, so daß man nach einiger Zeit auch im Finstern besser sieht.

Das Auge ist mancherlei Fehlern und Krankheiten unterworfen. Einige derselben sind: das Schielen, welches stattfindet, wenn die Augen bei Betrachtung eines Gegenstandes in ihrer Richtung nicht übereinstimmen. Die Kurzsichtigkeit findet statt, wenn die Glaslinse oder die Hornhaut zu erhaben ist; denn in diesem Falle vereinigen sich die Lichtstrahlen von entfernten Gegenständen schon vor der Netzhaut und es entsteht kein deutliches Bild. Die Weitsichtigkeit entsteht, wenn die Glaslinse oder die Hornhaut zu flach ist. In diesem Falle haben sich die Strahlen von nahen Gegenständen noch nicht vereinigt, wenn sie die Netzhaut treffen, wodurch das Bild undeutlich wird. Bei der Kurzsichtigkeit hilft man durch hohlgeschliffene, bei der Weitsichtigkeit durch erhaben geschliffene Brillen

nach. Der schwarze Staar entsteht, wenn der Sehnerv oder die Netzhaut gelähmt ist; er ist unheilbar. Der graue Staar entsteht durch Verdunkelung der Glaslinse; er ist in manchen Fällen heilbar. Oft verdunkelt sich auch die Hornhaut und bekommt Flecken.

Man kann die Augen auf gar mancherlei Weise schwächen. Sehr nachtheilig für die Sehkraft ist fortgesetzt angestrengte Thätigkeit derselben, besonders bei schwachem Lichte; schneller Wechsel von Licht und Dunkelheit; das Betrachten glänzender Sachen; das Sehen kleiner Gegenstände bei schwachem Lichte; das Waschen des Kopfes gleich nach Erhitzung; Magenschwäche; Nachtwachen; Leiden; unordentliche Lebensweise 2c. Dagegen wohlthätig und stärkend für die Augen ist fleißiges Waschen mit frischem Wasser, Ruhe bei schwachem Lichte, die Betrachtung der grünen Farbe, das Sehen in die Ferne.

6. Vergleichung der Sinne. Alle Sinne sind gleichsam besondere Arten des Gefühls und höhere Ausbildungen desselben. Die Sinne unterstützen und ergänzen einander auf mannigfaltige Weise, und oft wird die Thätigkeit des einen Sinnes in dem Grade geschärft und erhöht, in welchem die Empfindung eines andern abnimmt. Um zur Feinheit der Sinne zu gelangen, ist Uebung nothwendig; und jene nimmt in dem Grade zu, als diese stattfindet. Durch die Sinne werden unsere geistigen Anlagen angeregt und ausgebildet; doch haben in dieser Beziehung nicht alle gleichen Werth. Geruch und Geschmack belehren uns hauptsächlich über die Gegenstände, welche wir zur Erhaltung des Lebens nöthig haben. Gehör und Gesicht sind eigentlich die Sinne des Geistes. Das Gefühl wirkt für sich allein wenig; aber es vervollständigt die andern Sinne sehr, vor allem das Gesicht.

c) Diejenigen Systeme, durch welche die Ernährung des Leibes bewirkt wird.

V. Das Verdauungssystem.

1. Die Verdauungsorgane im Allgemeinen. Darmsystem oder Verdauungsorgane heißen diejenigen Organe des menschlichen Körpers, welche bestimmt sind, die Verdauung zu bewirken. Man unterscheidet sie in Haupt- und Nebenorgane. Jene bilden den Darmcanal, diese die drüsigen Absonderungsorgane. Sie haben ihre Lage größtentheils in der Bauchhöhle. Diese ist durch einen platten Muskel,

das Zwerchfell, von der Brusthöhle getrennt. Die ganze Bauchhöhle ist geschlossen: hinten durch die starken Lendenwirbel, oben durch das Zwerchfell, unten durch die Beckenknochen, vorn und neben durch starke Muskel und zum Theil durch die Bauchrippen. Im Innern ist die Bauchhöhle mit einer glatten, dünnen, weißen, sackförmig geschlossenen Haut, Bauchfell genannt, ausgekleidet. In demselben liegen die Verdauungswerkzeuge eingeschlossen. Dieses Bauchfell ist hinten an die Wirbelsäule befestigt, von wo es sich nach vorn in 2 Lappen zurückschlägt. Diese bilden das sogenannte Gekröse, durch welches die Därme an den Rückgrat befestigt sind. Eine andre Verlängerung des Bauchfells bildet zwischen der Leber, dem Magen und dem Zwölffingerdarme das große Netz, und eine dritte zwischen dem Magen, der Milz und dem Grimmdarme das kleine Netz.

Das Bauchfell, ebenso auch das Brustfell und der Herzbeutel, umgeben die Eingeweide wie sackförmige Blasen und schwitzen meist dunstförmige Stoffe oder eine dem Blutwasser (Serum) ähnliche Flüssigkeit aus. Die Ausdünstung verhindert zum Theil das Zusammenwachsen neben einander liegender Organe. Man nennt diese Häute seröse Häute.

2. Der Darm- oder Speisecanal. Er ist ein langer, häutiger Schlauch, der mit dem Munde anfängt, mehrere Erweiterungen und Verengerungen bildet und in mehreren Windungen sich durch die ganze vordere Körperhöhle erstreckt bis zum After. Er ist wohl an 30 Fuß lang und besteht aus 3 über einander liegenden Hautschichten: die äußere, die Muskelhaut, besteht aus Muskelfasern; die mittlere, die eigentliche Darmhaut oder Zellhaut, besteht aus einem festen Zellgewebe; die innerste, die Schleimhaut, hat eine Menge zottiger Erhabenheiten und viele Drüsen, und sondert auf ihrer ganzen innern Fläche viel Schleim ab.

Der Darmcanal theilt sich in Speiseröhre, Magen und Darm.

a) Die Speiseröhre. Den Anfang des Verdauungscanals bildet der Mund (die Mundhöhle); er wird oben von dem harten Gaumen, hinten von dem weichen Gaumen (Gaumensegel), unten von der Zunge, an den Seiten von den Wangen und vorn von den Lippen begränzt. Die Lippen, welche mit einer zarten Haut bedeckt sind, können durch verschiedene Muskel geschlossen und geöffnet und auf mannigfaltige Weise bewegt werden. Im Munde sind die Zähne und die Zunge die Hauptverdauungswerkzeuge. Als Nebenorgane wirken die Speicheldrüsen. Hinter dem weichen Gaumen, in dessen Mitte das so-

genannte Zäpfchen sichtbar ist, liegt die Rachenhöhle, in welche die innern Nasenlöcher und die Ohrtrompeten münden, und aus welcher man durch den Kehlkopf in die Luftröhre und hinter derselben in die Speiseröhre gelangt. Hier ist es, wo der Verdauungs- und der Athmungscanal sich durchkreuzen.

Die Speiseröhre, deren oberster Theil Schlund heißt, läuft als ein langer, gerader, zum Theil fleischiger Schlauch, von der Rachenhöhle aus und hinter der Luftröhre und dem Herzen hinunter, wendet sich unten links, geht durch das Zwerchfell und erweitert sich gleich unter demselben zum Magen.

b) Der Magen, eine länglichrunde, sackförmige Erweiterung des Speisecanals, liegt dicht unter dem Zwerchfell in der obern Bauchgegend unter der sogenannten Herzgrube. Er hat oben einen kleinen, einspringenden Bogen und unten einen großen, ausspringenden, liegt quer von der Linken zur Rechten, mit der erhabenen Seite nach unten und vorn gekehrt und vorn von der Leber bedeckt. Der Eingang der Speiseröhre in den Magen heißt Magenmund und ist auf der linken Seite; der Ausgang des Magens in den Darm heißt Pförtner und ist auf der rechten Seite. Die 3 Häute des Magens sind stark; die innere sehr schwammig, zottig und faltig, mit viel Blut- und Lymphgefäßen durchwebt. Sie sondert Schleim und eine wässerige, etwas salzigsaure Flüssigkeit ab, welche Magensaft heißt und die Verdauung der Speisen bewirkt.

c) Der Darm ist eine verengerte Fortsetzung des Magens und wegen seiner beträchtlichen Länge mannigfaltig hin- und hergewunden. Der größte Theil des Darmes ist vom Bauchfelle umgeben. Er besteht, wie der Magen, aus der Schleim-, Zell- und Muskelhaut. Die Zellhaut hat viel Gefäße und Nerven; die Schleimhaut, besonders im Dünndarm, ist inwendig mit Zotten und Flocken stark besetzt, welche den Nahrungssaft einsaugen, obgleich die Blutadern auch viele Stoffe aufnehmen. Die ganze innere Fläche des Darmes schwitzt viel Schleim aus, durch den sie weich und schlüpferig erhalten wird.

Man theilt den ganzen Darm ein in den Dünn- und den Dickdarm. Der erste, das engste und längste Stück (an 20 Fuß lang), geht vom Pförtner des Magens aus und macht in der Nabelgegend viele Windungen. Er zerfällt in 2 Abtheilungen, den Zwölffingerdarm und den Krummdarm. Der erste fängt am Magen an, ist nur etwa 7 Zoll lang und 1 Zoll weit. Er läuft quer unter dem Magen zur Linken, wird nicht von dem Gekröse umgeben, sondern ruht auf einem Fettpolster und nimmt den Gallengang und den Canal von der

Bauchspeicheldrüse auf. In ihm wird durch den Hinzutritt der Galle und des Bauchspeichels die Auflösung und Scheidung des Speisebreies bewirkt. Weiterhin heißt der Darm Krummdarm, welcher etwa 20 Fuß lang, vielfältig gekrümmt, überall vom Gekröse umgeben und auf der innern Fläche sehr faltig ist. In ihm entspringen vorzüglich die Saugadern.

Der Dickdarm, welcher sich durch seine größere Weite oder Dicke, seine äußern Vertiefungen und Erhöhungen, sowie durch die geringere Anzahl von Gefäßen und Zotten unterscheidet, fängt inwendig auf dem rechten Hüftblatte an, steigt aufwärts, geht hinter dem Magen quer zur Linken, senkt sich abwärts und läuft auf dem Kreuzbeine zum After. Er ist fünf bis sechs Fuß lang und etwa 2 Zoll weit. Einige Zoll vor seinem Anfange geht der Dünndarm in den Dickdarm über. Dieses blinde Ende mit einem fingerslangen, wurmförmigen Anhange heißt Blinddarm. Das übrige Stück des Dickdarms bis zum letzten Lendenwirbel heißt Grimmdarm. Dieser geht in den Mastdarm über, der vom Gekröse frei, gerade vor dem Kreuze herabsteigt, starke Muskel hat und viel Schleim absondert. Er hat eigene und viel Blutgefäße, welche man die güldene Ader nennt, und am Ende starke Schließmuskel.

3. Die Nebenorgane. Sie bestehen in verschiedenen Drüsen, deren abgesonderte Flüssigkeiten die Verdauung bewirken helfen. Die Drüsen aber sind Hautorgane. Eine Drüse nennt man im Allgemeinen schon jede Vertiefung oder Falte einer Haut, welche Flüssigkeit oder Schleim absondert. Alsdann heißt sie einfach, weil nur Ein Säckchen in einer Mündung ausgeht. Setzen sich mehrere solche einfachen Drüsen zu einem Ganzen zusammen, so daß sie vielfach gewundene Säckchen oder Röhrchen aus Haut bilden, so entstehen zusammengesetzte Drüsen. Solche zusammengesetzte Drüsen als Nebenorgane bei der Verdauung sind:

a) Die Mundspeicheldrüsen. Sie bestehen aus vielen Läppchen, welche durch Zellgewebe verbunden sind, und bereiten den Speichel.

b) Die Bauchspeicheldrüse (Pankreas) ist zungenförmig, 6–7 Zoll lang, gegen 2 Zoll breit, weißlichroth; sie liegt unter dem Magen am Zwölffingerdarme. Sie ist eine drüsige Masse mit vielen verzweigten Blutgefäßen und sondert eine wasserhelle, klebrige, dem Speichel ähnliche Flüssigkeit ab, die sich in den Zwölffingerdarm ergießt.

c) Die Leber, welche von dem Bauchfelle umgeben und

durch dasselbe befestigt ist, besteht aus 2 Lappen, liegt auf der rechten Seite der Bauchhöhle und reicht mit ihrem kleinern Lappen über den Magen nach der linken Seite hin. Sie ist etwa 4 Pfund schwer, ziemlich fest, braunroth und hat auf ihrer untern, etwas ausgehöhlten Fläche in einer Vertiefung die Gallenblase, welche mit dem Gallengang in Verbindung steht. Die Leber besteht aus einer Menge Blutgefäße und den Verzweigungen oder Anfängen des Gallenganges; beide werden durch ein zartes Gewebe zusammengehalten. Der Gallengang mündet in den Zwölffingerdarm. Die Blutgefäße entstehen durch Verzweigung der Pfortader, welche der gemeinschaftliche Stamm der Blutadern des Darmes, des Magens und der Milz ist. Sie geht hinter dem Zwölffingerdarm zur untern Fläche der Leber und führt derselben das Blut zur Gallenbereitung zu. Die Galle ist eine gelblichgrüne, bittere Flüssigkeit, welche durch den Gallengang tropfenweise in den Zwölffingerdarm geführt wird, wann dieser Speisebrei enthält; aber während der Zwölffingerdarm keinen Speisebrei enthält, geht auch keine Galle in denselben. Die überflüssige Galle sammelt sich dann in der Gallenblase an. Im gesunden Zustande kommt die Galle nicht in den Magen.

Das Geschäft der Leber ist für den ganzen Körper von großer Wichtigkeit, indem durch dasselbe nicht nur gewisse Stoffe aus dem Blute entfernt werden, die zur Ernährung untauglich geworden sind, sondern auch die Galle bereitet wird, welche zur Verdauung unentbehrlich ist. Darum hängt vom Wohlbefinden der Leber sehr Vieles ab. Große Hitze, fette und stark reizende Nahrungsmittel, sowie Leidenschaften regen die Leber sehr auf.

d) Die Milz liegt auf der linken Seite an den Magen geheftet. Sie ist blauroth, 4 Zoll lang, 2 Zoll breit und gegen $^3/_4$ Zoll dick. Sie ist eine schwammige Drüse mit sehr vielen verästelten Blutgefäßen, aber ohne Ausführungsgang. Ihre wahre Bestimmung ist noch ungewiß; aber sicher hilft sie bei der Verdauung mit.

4. Die Verdauung. Durch die Verdauung sollen die Nahrungsmittel aufgelöst und in Eiweiß umgewandelt werden; das erste, weil nur aufgelöste Stoffe in die Gefäße aufgenommen werden können; das zweite, weil Eiweiß das einfachste Material für alle menschlichen wie thierischen Organe ist. Die Verdauung geht in dem Darmcanale vor sich, und die Vorbereitung dazu findet in dem Munde statt. Durch die Zähne werden die Speisen zerkaut und mit Beihilfe des Speichels in eine breiartige und schlüpferige Masse verwandelt. Nachdem

dieses geschehen ist, so werden sie nach dem Schlunde gedrückt, dessen Muskel sich zusammenziehen und sie in die Speiseröhre schieben. Diese treibt den Bissen von Speise durch fortgesetzte Zusammenziehung ihrer Muskelhaut in den Magen. Für stärkmehlhaltige Stoffe beginnt die Verdauung bereits im Munde, indem das Stärkmehl sich zunächst in Gummi, dann in Zucker verwandelt und so im Speichel auflöslich wird.

Der mit Speisen angefüllte Magen wendet seine erhabene Seite nach vorn; der Pförtner schließt sich. Die Speisen reizen die Magenwände zur Absonderung des Magensaftes. Dieser Saft bewirkt, indem er sich mit den übrigen Stoffen der Speisen mischt, die Verdauung, d. h. die Auflösung und Umwandlung derselben in den Speisebrei (Chymus), welcher eine breiartige, grauliche, übelriechende, salzige Masse bildet. Während der Verdauung, welche 3—4 Stunden dauert, sind die Magenöffnungen geschlossen. Oft entwickelt sich aus den Speisen Luft, welche als Blähungen durch den Mund abgeht. Sobald die Speisen in den Speisebrei aufgelöst sind, so öffnet sich der Pförtner des Magens, und der Speisebrei dringt in kleinen Portionen in den Zwölffingerdarm. Hier wird die Verdauung fortgesetzt, indem die Säure des Speisebreies reizend auf die Wände des Darmes und die Ausführungsgänge der Galle und des Bauchspeichels wirkt. Dadurch werden Darmsaft, Galle und Bauchspeichel abgesondert und vereinigen sich in dem Zwölffingerdarme mit dem Speisebrei. Indem der Reiz des Speisebreies, auf die Darmwände wirkend, eine wurmförmige Bewegung des Darmes selbst hervorbringt, so wird der Inhalt des Darmes dadurch allmählich weiter getrieben. Zugleich und hauptsächlich aber wird die Scheidung des Speisebreies in Speisesaft (Nahrungssaft, Milchsaft, Chylus) und Koth bewirkt. Denn sobald sich die Galle mit dem Speisebrei gemischt hat, so sondert sich der Speisesaft als eine weißliche, milchige Flüssigkeit ab. Dieselbe wird von der flockigen Haut des Dünndarmes aufgesogen, in den Saugadern (Lymphgefäßen) noch weiter verarbeitet, sodann nach dem Brustgange gebracht und durch diesen in der linken Schlüsselbeinvene in das Blut gegossen. Die wässerigen Theile der Nahrung jedoch gehen größtentheils nicht aus dem Magen in den Darm, sondern werden von den Wänden des Magens aufgesogen und ins Blut geführt. Was der Körper davon nicht bedarf, wird durch den Urin und die Ausdünstung der Haut und Lungen ausgeschieden. Auch der Weingeist geistiger Getränke geht ins Blut über, wird aber nicht durch die Haut, sondern durch die Lungen verdunstet; ebenso

die flüchtigen Oele. Das Unnutzbare wird durch die wurmförmige Bewegung des Darmes weiter getrieben, bis es in den Dickdarm gelangt. Dort nimmt es eine gelbliche oder braune Farbe an, wird trockener, erhält einen stinkenden Geruch und entwickelt häufig übelriechende Luft (Blähungen). Es heißt dann Koth. Die Ausleerung geschieht durch den Mastdarm und wird durch die viele Schleimabsonderung desselben erleichtert.

Anstrengung des Hirnes und der Muskeln ist während der Verdauung schädlich; Ruhe dagegen ist ihr angemessen.

5. Speisen, Hunger und Durst. Der Mensch bedarf zur Erhaltung und Bildung seines Leibes der Nahrung. Er nimmt dieselbe aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Jeder Stoff, welcher schon die Bestandtheile des Blutes aufgelöst enthält, oder sich durch die Verdauung in dieselben auflösen läßt, dient als Nahrung, und ist um so nährender, je mehr er von den chemischen Bestandtheilen des Körpers selbst enthält. Die wichtigern chemischen Bestandtheile der Nahrungsstoffe sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff, Stickstoff, Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Fluor, Chlor, Phosphor, Schwefel; es sind dieselben Grundstoffe, welche man in dem Blute findet, und aus welchen die Theile des Leibes chemisch zusammengesetzt sind.

Man theilt die Nahrungsstoffe ein in stickstofffreie, zu welchen Stärkmehl, Gummi, Zucker, Fette und die meisten organischen Säuren gehören, und in stickstoffhaltige, welche vorzugsweise Eiweiß, Gallerte, Faserstoff, Käsestoff, Leim des Thier- und Pflanzenreichs ausmachen. Milch enthält fast alle wesentlichen Nahrungsstoffe in sich vereinigt. Die stickstofffreien Nahrungsstoffe dienen zur Unterhaltung des Athmungsprocesses, zur Entwicklung der Körperwärme und zur Fettbildung, während die stickstoffhaltigen dem Körper die eigentlich nährenden Bestandtheile liefern. Im Allgemeinen ist darum Kost aus dem Thierreiche nährender als Pflanzenkost. Stoffe, welche in ihren Bestandtheilen sehr von den Bestandtheilen des Blutes entfernt sind, sind für die Verdauungskraft schwer auflöslich, und diese muß für solche stärker seyn. Darum sind Pflanzenstoffe im Allgemeinen schwerer zu verdauen als Thierstoffe. Nach ihrer größern oder geringern Nahrhaftigkeit folgen die Nahrungsmittel so auf einander: Gallerte, Eier, Muskelfleisch, Nervenmasse, Blut, Erbsen, Bohnen, Linsen, Brod, Gemüse, Kartoffeln, Rüben, Obst. Die Getränke sind flüssige Nahrungsmittel, welche um so weniger nähren, je stärker sie reizen.

Die Nahrungsmittel müssen in dreifacher Hinsicht betrachtet

werden: a) Sie müssen nähren, also am besten Stickstoff enthalten. Alle Stoffe, welche zuckerhaltig, ölhaltig oder käsestoffhaltig sind, nähren. b) Sie müssen leicht auflöslich (verdaulich) seyn. Die Auflöslichkeit wird befördert durch Einwirkung des Feuers, es mag mit oder ohne Wasser geschehen, und durch Zerkleinerung. Nicht allein die Menge, sondern auch die Verdaulichkeit der Speise kommt in Betracht. c) Sie müssen auch durch ihren Reiz auf die Verdauungswerkzeuge wirken und dieselben in Thätigkeit setzen. Hier kann man im Allgemeinen sagen, je nährender eine Speise, desto weniger reizt sie. Um darum die Speisen reizend zu machen, werden ihnen Gewürze zugesetzt, welche als Reizmittel dienen. Das allgemeinste Reizmittel ist das Kochsalz. Man beschränke den Gebrauch der Gewürze möglichst.

Das Gefühl von dem Bedürfnisse nach Nahrung nennen wir Hunger, und das erste Erwachen dieses Bedürfnisses heißt Eßlust (Appetit). Durch den Magensaft, welcher nach längerm Fasten sich mehr anhäuft und schärfer wird, wird dieses Gefühl hervorgebracht. Je verdaulicher die Speisen sind, desto kräftiger stillen sie den Hunger. Unverdauliche Dinge füllen wohl den Magen, sättigen aber nicht. Außer den Nahrungsmitteln können auch betäubende Stoffe, wie Tabak, geistige Getränke und Opium auf eine Zeit lang den Hunger stillen, weil sie die übermäßige Empfindung der Nerven abstumpfen; jedoch ist wiederholte Anwendung dieser Mittel, die des Opiums allezeit schädlich.

Um die gehörige Beschaffenheit des Blutes zu erhalten, bedarf der Mensch nebst der Nahrung auch eine gewisse Menge Flüssigkeit. Das Bedürfniß nach Getränke heißt Durst. Derselbe wird dadurch verursacht, daß der Magensaft nicht mehr zur Auflösung der Speisen hinreicht; dadurch wird die Wärme vermehrt und entsteht Trockenheit im Schlunde und auf der Zunge. Jede vermehrte Absonderung von Flüssigkeit aus dem Blute vermehrt ebenfalls den Durst, besonders aber die Absonderung durch die Haut. Das einfachste und beste Getränke ist das Quellwasser. Die künstlichen Getränke wirken oft höchst nachtheilig auf den Körper ein, namentlich die gebrannten. Am kräftigsten stillt man den Durst durch Flüssigkeiten, in welchen Säure vorherrschend ist, als kohlensaure Wässer, Limonade und dgl.

6. Einige Gesundheitsregeln. Bei völliger Gesundheit sei man in der Wahl der Speisen nicht zu ängstlich. Sind aber Beweise von Verdauungsschwäche da, so befrage man seinen

eigenen Körperzustand, ob man bei eintretenden übeln Folgen vielleicht zu viel, oder etwas Unpassendes gegessen habe, und regele seine Diät. Man richte dieselbe so ein, wie es die Natur zu fordern scheint. Man esse, so oft sich der Hunger einstellt; indeß nicht zu viel auf einmal, sondern höre alsdann auf, wenn man noch Appetit verspürt. Was über den Bedarf des Körpers hinausgeht, bleibt in geringem Grade unnütz, in höherm Grade wird es schädlich. Nicht die Menge, welche gegessen, sondern was wirklich verdaut wird, nützt dem Körper. Man esse langsam und kaue gut; man esse mit heiterer Stimmung; man nehme nach der Mahlzeit keine anstrengenden Geistes- und Körperarbeiten vor. Bei guter Verdauung ist leichte Bewegung nach dem Essen sehr zuträglich; bei geschwächter Verdauung aber ist Ruhe vorzuziehen. Sehr gesund ist es, zu gewissen Zeiten zu fasten; dies verhindert viele Krankheiten. Man gewöhne sich an bestimmte Mahlzeiten, als des Morgens ein Frühstück, in der Mitte des Tages die Hauptmahlzeit und Abends ein leichtes Mahl. Abends esse man nie viel.

VI. Das Gefäßsystem.

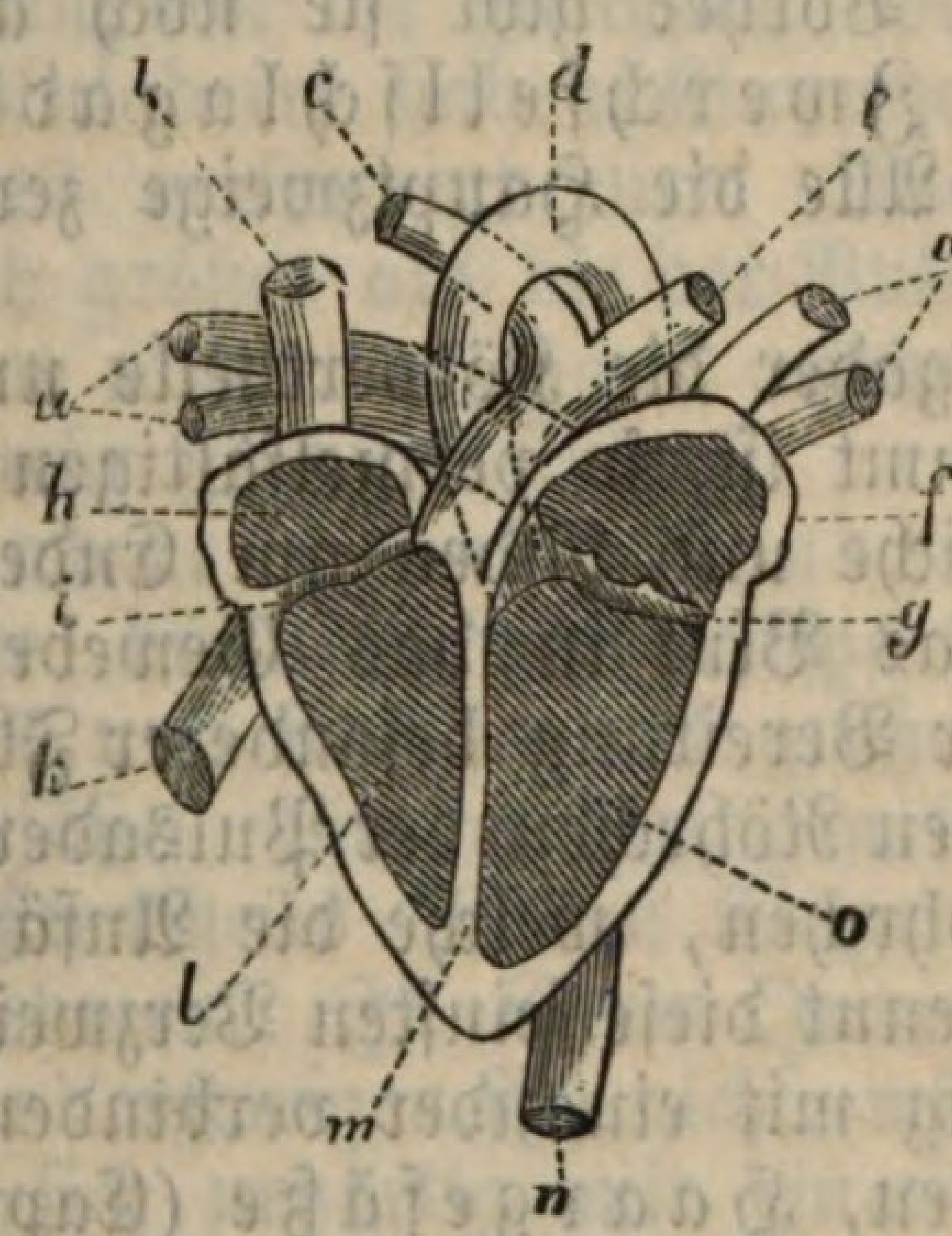
Das Blut strömt als die ernährende Flüssigkeit durch den ganzen Körper. Die Gefäße, in welchen dieses geschieht, heißen Blutgefäße oder Adern. Dieselben sind lange, häutige Röhren, welche sich baumartig verzweigen. Alle Adern zusammen mit ihren Verzweigungen bilden das Gefäßsystem. Zu denselben gehören das Herz, die Adern selbst und die Ausscheidungsorgane.

1. Das Blut ist der Lebenssaft des Leibes, welcher alle Grundstoffe, aus denen die Körpertheile chemisch zusammengesetzt sind, in sich aufgelöst enthält. Alle Theile des Körpers, als Fleisch, Knochen, Nerven 2c., sowie alle Flüssigkeiten, welche in ihm ausgeschieden werden, als Schweiß, Galle 2c. bilden sich aus dem Blute. Das Blut selbst wird aus dem durch die Verdauung gebildeten Nahrungssafte bereitet. Es ist roth, klebrig anzufühlen, süßlichsalzig, hat einen eigenthümlichen, eisenartigen Geruch und ist etwas schwerer als Wasser. Seine Wärme ist veränderlich, gewöhnlich jedoch 30—32° R. Die ganze Blutmasse eines Menschen beträgt ungefähr 1/5 seines Gewichtes. Das Blut besteht aus Lymphe und Blutkügelchen. Wird das Blut vom Körper getrennt, und kommt es in eine niedere Temperatur, so erleidet es eine Umwandlung, das Gerinnen. Dadurch scheidet es sich in 2 Theile: in Blutwasser

(Serum), d. i. eine wässerige, gelbliche Flüssigkeit, welche aus Wasser und Eiweiß besteht, und in den **Blutkuchen**, d. i. eine rothe, geronnene Masse, welche aus einer Verbindung der Blutkügelchen mit dem Faserstoffe und dem Blutroth (Farbestoff) besteht.

Von der Menge und dem geregelten Kreislaufe des Blutes hängt die Lebensfülle des Körpers ab. Fette Menschen haben weniger Blut als magere; kaltblütige Menschen weniger als warmblütige.

2. **Das Herz**, der Mittelpunct der Blutgefäße, ist ein starker, hohler, kegelförmiger Muskel, der beim ausgewachsenen Menschen 5—6 Zoll lang und oben etwa 3½ Zoll breit ist. Es liegt vorn in der Brusthöhle zwischen den beiden Lungen, mit der Spitze nach unten, etwas nach der linken Seite und vorn gekehrt. Es ist von einer weichen, durchsichtigen Haut, dem **Herzbeutel**, umgeben. Derselbe schützt es gegen die umgebenden Organe und sondert zugleich einen feinen, wässerigen



(Abb. 14.) **Das Herz.**

Dunst ab, durch den er von dem Herzen entfernt gehalten wird. Das Herz ist von oben nach unten durch eine Scheidewand (m) in 2 Hälften getheilt. Jede Vorkammer (fh) liegt oben auf dem breiten Theile des Herzens und ist durch eine, mit einer Klappe (gi) versehene Oeffnung mit einer Herzkammer (lo) verbunden. Die hintere Seite des Herzens ist die linke, die vordere die rechte Herzhälfte.

3. **Die Adern** stehen unter einander in mannigfaltiger Verbindung. Man unterscheidet Schlag-, Blut- und Saugadern.

a) Die Schlag- oder Pulsadern (Arterien) sind biegsame, ausdehnbare und zusammenziehbare, häutige Canäle, die als 2 Stämme aus den beiden Herzkammern entspringen, sich baumförmig verzweigen und das Blut vom Herzen wegführen. Die Wände der Pulsaderstämme bestehen aus 3 übereinander liegenden Hautschichten. Wird eine Pulsader durchschnitten, so heilt sie nicht wieder zu einem offenen Canale zusammen.

Die beiden Hauptstämme sind die große Körperschlagader (Aorta) (dn) und die Lungenschlagader. Jene entspringt in der linken Herzkammer (o) und führt das hellrothe Blut in den Körper. Sie gibt innerhalb des Herzbeutels die 2 Kranzarterien des Herzens ab, krümmt sich darauf in einem Bogen rückwärts und läuft an der Wirbelsäule hinunter in die Bauch- und Beckenhöhle. Auf diesem Wege gibt sie ihre Zweige ab. Die wichtigsten sind oben auf dem Bogen die Kopf- und die beiden Armschlagadern. Im Bauche geht sie als Bauchschlagader weiter und theilt sich unter dem letzten Lendenwirbel in die beiden Hüft- oder Schenkeladern. Vorher gibt sie noch ab: die Rippenschlagadern, die Zwerchfellschlagader, die Nierenschlagadern ꝛc. Alle die Hauptzweige zertheilen sich wieder mannigfaltig.

Hat eine Schlagader die Körpertheile und Organe erreicht, für welche sie bestimmt ist, so vervielfältigen sich ihre Verzweigungen ins Unendliche und bilden am Ende die feinsten Röhrchen, aus denen das Blut in das Gewebe austritt und zur Ernährung oder zur Bereitung besonderer Flüssigkeiten verwendet wird. Die letzten Röhrchen der Pulsadern gehen allmählich in eben so feine Röhrchen, welche die Anfänge der Blutadern sind, über. Man nennt diese feinsten Verzweigungen der Adern, welche sich netzförmig mit einander verbinden und unmittelbar in einander übergehen, Haargefäße (Capillargefäße). Diese bilden demnach die Verbindung zwischen Puls- und Blutadern, und sind als zarte Hautcanäle anzusehen, welche durch ihre dünnen Wände das Blut mit den umgebenden Körpertheilchen in Berührung bringen.

Die Lungenpulsader (ce) entspringt in der rechten Herzkammer (l), theilt sich in 2 Hauptäste, von denen der rechte zur rechten, der linke zur linken Lunge geht. Die feinen Verzweigungen derselben gehen zuletzt in Haargefäße über, die mit den Lungenvenen in Verbindung stehen.

b) Die Blutadern oder Venen sind eben solche, sehr erweiterbare Canäle, welche das Blut in die beiden Vorkammern

des Herzens zurückführen. Sie entstehen in allen Theilen des Körpers aus den Haargefäßen und führen aus diesen ein dunkelrothes Blut zu den Vorkammern. Die feinsten Zweige vereinigen sich zu Aesten und diese zu Stämmen. Sie führen nicht nur das Blut in das Herz zurück, sondern sie saugen auf ihrem Wege auch noch Stoffe ein, die von außen in den Körper kommen, besonders in den Schleimhäuten.

Die Hauptstämme sind: die 2 Hohladern oder Hohlvenen, die obere (b) und untere (k); sie führen das Blut aus dem Körper in die rechte Vorkammer (h) und vereinigen sich bei vielen Menschen vor ihrem Eintritte in das Herz; die Lungenvenen (aa) kommen gewöhnlich zu 4 von der Lunge und führen das mit Sauerstoff erfrischte, hellrothe Blut in die linke Vorkammer des Herzens (f); die Pfortader ist eine für sich bestehende Blutader, welche hinter dem Zwölffingerdarme liegt, viele in einander mündende Blutadern des Darmcanals, der Bauchspeicheldrüse und der Milz aufnimmt, und sich dann mit 6 Aesten in der Leber verzweigt, so daß alle Absonderungsgefäße derselben von ihr gleichsam übersponnen sind.

Die meisten Blutadern haben Klappen, durch welche der Rückgang des Blutes verhindert wird. Die Anzahl der Blutadern ist beträchtlich größer als die der Pulsadern; auch liegen sie mehr nach außen unter der Haut, während die Pulsadern tiefer liegen und mehr geschützt sind.

c) Die Saugadern, einsaugende Gefäße, Lymphgefäße sind weiße, dünne, durchsichtige Canälchen in allen Theilen des Körpers und sind in viel größerer Anzahl vorhanden als die Blutgefäße. Sie entspringen in den verschiedenen Häuten, doch größtentheils in den Eingeweiden, wo sie den Nahrungssaft aufnehmen. In ihrem Innern finden sich zahlreiche Klappen. Sie verzweigen sich nicht, wie die andern Adern, sondern verbinden sich netzartig mit einander. Dadurch entstehen kleine mit Blutgefäßen verbundene Knoten von der Größe der Erbsen und Haselnüsse, welche man Lymphdrüsen nennt. Dergleichen gibt es viele am Halse, in der Brust- und Bauchhöhle 2c. Die Saugadern enthalten wässerige oder milchige Flüssigkeit, Lymphe, welche sie in allen Theilen des Leibes, allermeist an dem Darme aufsaugen und den Blutadern zuführen. Die Lymphe ist Blut, welchem nur noch die Blutkügelchen fehlen.

Sämmtliche Saugadern vereinigen sich allmählich zu zwei größern Adern, welche Brustgänge oder Milchbrustgänge heißen. Der bei Weitem größere derselben liegt auf der linken,

der kleinere auf der rechten Seite in der Brust. Sie führen den Nahrungssaft in das Blut; der eine mündet in die linke, der andere in die rechte Armvene.

4. Bewegung des Blutes. Das Blut ist in beständiger Bewegung, und das Herz ist der Mittelpunct dieser Bewegung, indem es sich wechselseitig zusammenzieht und wieder ausdehnt. Aus der linken Herzkammer wird das Blut durch die Verzweigungen der Aorta zu allen Theilen des Körpers geführt. Hier wird ein Theil des Blutes verbraucht, theils um neue Theile zu bilden, theils um alte umzuformen, theils um Flüssigkeiten auszuscheiden. Das übrige Blut mit mancherlei aufgenommenen Theilen sammelt sich in den Zweigen der Blutadern und wird durch den Hauptstamm derselben in die rechte Vorkammer geleitet, um von da in die rechte Herzkammer und aus dieser in die Lungen zu gelangen. Nachdem es sich hier bis in die feinsten Blutgefäße verbreitet hat und gehörig umgeändert wurde, sammelt es sich in den Lungenblutadern, die es in die linke Vorkammer leiten, um aus dieser in die linke Herzkammer und von da aufs neue in den Körper zu gehen.

Diese Bewegung des Blutes nennt man den Kreislauf desselben; er ist doppelt: aus dem Herzen in den Körper und zurück, heißt er der große; aus dem Herzen in die Lungen und zurück, heißt er der kleine. Man nimmt an, daß die gesammte Blutmasse binnen 3 Minuten einmal im ganzen Leibe herumkomme, und daß in dieser Zeit gegen 24 Pfund Blut sich durch das Herz bewegen. In den größern Arterienzweigen geschieht die Blutbewegung stoßweise: sie heißt Puls und rührt von der zusammenziehenden und ausdehnenden Bewegung des Herzens her. Der Puls schlägt bei einem Säuglinge 140—150, nach dem ersten Lebensjahre 120, im dritten Jahre 90—100, vom dritten bis siebenten Jahre 85—90, im Jugendalter 80, im männlichen Alter 70—75, im Greisenalter 60—70 mal. Doch wechselt er nach den verschiedenen Gesundheitszuständen gar sehr. In den Haargefäßen ist die Bewegung des Blutes ruhiger und gleichmäßiger, was zur Bildung und Umwandlung der Körpertheile auch erforderlich ist.

Die Blutbewegung wird hauptsächlich durch das Herz hervorgebracht; doch wird sie durch dasselbe nicht allein bewirkt, sondern sie hängt auch sehr viel ab von der eigenthümlichen Anziehung, welche die einzelnen Theile des Körpers auf das Blut äußern, und die bei den einzelnen Organen verschieden ist; von der Veränderung, welche das Blut in den einzelnen Körpertheilen durch Ausscheidung und Aufnahme verschiedener Stoffe

erleidet, und der dadurch bewirkten Ungleichartigkeit des Arterien- und Venenblutes; von der Berührung mit der athmosphärischen Luft in den Lungen und der Haut und der dadurch verursachten Umwandlung seiner Stoffe. Durch Krankheit und durch äußern Reiz kann die Zuströmung des Blutes zu dem einen oder andern Organe sehr erhöht werden, wodurch Entzündung desselben entsteht.

5. Die Nieren. Zu den Gefäßen gehören auch die Nieren als Ausscheidungsorgane. Von einer Fettschichte umgeben, liegen sie hinter dem Bauchfelle zu beiden Seiten der Lendenwirbel unter den untersten Rippen. Sie sind bohnenförmig gestaltet und bestehen aus einer dichten Verwebung von Blutgefäßen und feinen, haarförmigen Röhrchen, Harnröhrchen, welche sich in der Aushöhlung einer jeden Niere in einem häutigen Behälter sammeln. Von diesem geht ein häutiger Canal an der Seite der Wirbelsäule herunter in das Becken, wo er in die Harnblase mündet, indem er zwischen den Häuten derselben verläuft. Er heißt der Harnleiter. Die Harnblase liegt im vordern Theile des Beckens, außerhalb des Bauchfells, und ist ein birnförmiger Behälter, in welchem der von den Nieren abfließende Urin angesammelt wird. Sie besteht aus mehrern Häuten, in welchen sich Muskelfasern finden, die nach der Ausmündung der Harnblase in die Harnröhre stärker werden und den Schließmuskel bilden. Durch denselben kann die Blase geschlossen und das beständige Ausfließen des Harns verhindert werden.

Durch die beiden großen Nierenschlagadern kommt etwa der neunte Theil des Blutes in die Nieren. Dort wird der Urin aus dem Blute abgesondert. Diese Absonderung des Harns ist für die Erhaltung des Lebens und der Gesundheit ebenso wichtig, als die Hautausdünstung, und jede Störung bringt Nachtheil. Der Harn ist eine wässerige Flüssigkeit, in welcher thierische, salzige und erdige Theile aufgelöst sind, deren Menge und Beschaffenheit aber nach dem Alter, nach den genossenen Speisen und Getränken, nach der Tages- und Jahreszeit, nach dem Zustande der Nerventhätigkeit verschieden sind. Durch den Urin wird nicht bloß überflüssiges Wasser des Blutes abgeschieden, sondern es werden auch viele nachtheilige und krankhafte Stoffe aus dem Körper entfernt.

VII. Das Athmungssystem.

1. Die Athmeorgane im Allgemeinen. Das Blut wird erst dann zur Ernährung tauglich, wenn es der Einwirkung

der äußern Luft ausgesetzt war. Dieses geschieht in den Athmewerkzeugen. Dieselben bestehen aus der Luftröhre und den beiden Lungen; jene vorn im Halse, diese in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens.

2. Die Luftröhre. Sie besteht aus dem Kehlkopfe, der eigentlichen Luftröhre und den 2 Luftröhrenästen. Der Kehlkopf ist der oberste Theil, und bildet eine länglich-viereckige, nach unten länger werdende Höhle, die aus mehrern verschieden gestalteten, unter einander beweglich verbundenen Knorpeln zusammengesetzt ist. Er liegt hinter und unter der Zungenwurzel, ist mit derselben verbunden und öffnet sich in die Rachenhöhle durch eine schmale Spalte, die Stimmritze. Im Innern ist er mit einer zarten, höchst reizbaren Schleimhaut überzogen; daher der kleinste fremde Körper Räuspern und Husten veranlaßt. Der Eingang des Kehlkopfs oder die Stimmritze wird durch 2 straffe Bänder, die frei in die Höhlung des Kehlkopfes hineinreichen, gebildet; sie heißen Stimmbänder und können einander genähert und entfernt, angespannt und schlaff gelassen werden. Ueber der Stimmritze ist der Kehldeckel, welcher sich beim Schlucken nach hinten über die Stimmritze niederlegt, diese schließt und dadurch Speisen und Getränke von der Oeffnung des Kehlkopfes abhält. Der Kehlkopf kann nach vorn und unten bewegt, verkürzt und verengt werden.

Die eigentliche Luftröhre, eine Fortsetzung des Kehlkopfes, besteht aus einer dreihäutigen Röhre, deren innere Haut ebenfalls ungemein fein, immer schleimig und gegen jeden fremden Körper sehr empfindlich ist. Um diese Haut sind etwa 20 Knorpelringe, welche durch eine zweite, faserige Haut unter einander verbunden und hinten offen sind, so daß sie ungefähr $^2/_3$ eines Kreises ausmachen. Um diese Ringe zieht sich als dritte eine starke Muskelhaut. Die Luftröhre, etwa 4 Zoll lang und 9 Linien weit, geht vom Kehlkopfe im Halse vor der Speiseröhre herab bis in die Brust, theilt sich hinter dem Bogen der Körperschlagader in 2 Aeste, welche gleichfalls Ringknorpel haben und sich in die Lungen begeben. Dort verzweigen sie sich immer feiner und so, daß die letzten Verzweigungen häutige Bläschen (Zellchen) bilden, welche überall von den feinen Blutgefäßen umgeben sind. Die Luftröhre folgt in ihren Bewegungen dem Kehlkopf, sie kann verkürzt und verengt werden.

3. Die Lungen. Dieselben liegen in der Brusthöhle, welche von den 12 Rückenwirbeln, den 14 wahren Rippen, dem Brustbeine gebildet und durch das Zwerchfell von der Bauchhöhle geschieden wird. Durch Bewegung der Rippen, sowie

durch Zusammenziehung und Erschlaffung des Zwerchfelles kann die Brusthöhle verengert und erweitert werden. Ihre innere Fläche ist mit einer glatten, weißen Haut, dem Brust- oder Rippenfelle, überzogen, welches in der rechten und linken Hälfte der Brusthöhle 2 geschlossene Säcke bildet, in denen die Lungen hängen. Vorn und hinten lassen die Lungensäcke einen leeren Raum für andere wichtige Organe; vorn für den Herzbeutel mit dem Herzen, hinten für die Speiseröhre, die Aorta, die beiden Hohlvenen, die Milchbrustgänge 2c. Durch einen wässerigen Dunst zwischen den Lungen und dem Brustfelle wird die äußere Fläche der Lungen schlüpfrig erhalten und das Anwachsen verhindert.

Die Lungen sind sehr weich und schwammig, bei einem Erwachsenen kaum vier Pfund schwer. Sie sind aus den Verzweigungen der Luftröhre, der Lungenschlagader und der Lungenvenen zusammengesetzt, enthalten aber außerdem ihre eigenen Blutgefäße und Nerven. Alle diese Gefäße sind durch ein feines Gewebe zusammengehalten und von einer zarten Haut umgeben. Sie hängen an der Luftröhre und an den Lungenblutgefäßen in der Brusthöhle zu beiden Seiten des Herzens. Nach innen sind sie etwas ausgehöhlt, nach außen und hinten erhaben, wodurch sie die Gestalt eines kurzen, dicken Kegels bekommen. Die rechte Lunge ist dreilappig und größer, die linke zweilappig und kleiner. Da die Lungen sehr zart sind, so findet man viele Menschen, welche daran leiden. Starke Erkältung, vorzüglich ein kalter Trunk nach Erhitzung ist für die Lungen sehr gefährlich.

4. Das Athmen. Das Geschäft der Lungen ist das Ein- und Ausathmen, damit die Verbindung der Luft mit dem Blute möglich werde, und die fortwährende Bildung des letztern geschehen könne. Beim Einathmen erweitert sich die ganze Brusthöhle; die Lungen dehnen sich aus, indem die Luft durch die Nase, oder bei erschwertem Athmen durch Nase und Mund eingezogen wird und durch die geöffnete Stimmritze und die Luftröhre in die Luftbläschen eindringt. Zugleich strömt das Blut aus dem Herzen in die Blutgefäße der ausgedehnten Lungen. Dasselbe zieht den Sauerstoff der eingeathmeten Luft an und verbindet sich mit ihm. Ein Theil des Sauerstoffes verbindet sich in den Lungen mit dem überflüssigen Wasserstoff des Blutes zu Wasserdunst; ein anderer Theil vereinigt sich mit dem Ueberschuß an Kohlenstoff im Blute und bildet dadurch kohlensaure Luft; beide werden mit dem zurückgebliebenen Stickstoff der eingeathmeten Luft ausgeathmet und bei niedriger

Temperatur der Wasserdunst als Hauch sichtbar. Das Ausathmen erfolgt immer sogleich auf das Einathmen; bei ihm verengt sich die Brusthöhle, die Lungen gehen zusammen, und die Luft wird zur Luftröhre heraus, und das umgewandelte Blut in die linke Vorkammer getrieben.

Besondere Arten des Athmens sind das Gähnen, Seufzen, Schluchzen, Keuchen, Husten, Niesen, Lachen, Aechzen, Schnarchen, Räuspern rc.

Durch die Ausscheidung des Kohlenstoffes und die Verbindung des Sauerstoffes mit den Bestandtheilen des Blutes, namentlich mit dem Eiweißstoffe, welcher dadurch in Faserstoff umgewandelt wird, färbt sich das Blut hellroth nnd wird zur Bildung neuer Theile wieder fähig. Zugleich entwickelt sich durch die Verbindung der Sauerstoffluft mit dem Blute viel Wärme, welche sich über den ganzen Körper verbreitet, und die Erzeugung der Körperwärme ist mindestens ebenso wichtig, als die andern Zwecke des Athmens. Dieselbe ist um so größer, je lebhafter das Athmen geschieht. Ein gesunder Mensch athmet in der Minute etwa 15—20 mal. Wird das Athmen unterbrochen, so erfolgt der Tod. Nur eine Luft, welche Sauerstoff enthält, ist zum Athmen tauglich.

Das Athmen, welches zum Leben überhaupt so unentbehrlich ist, wirkt auf alle Verrichtungen des Leibes auf das kräftigste ein. Es beschleunigt den Kreislauf des Blutes, befördert die Thätigkeit der Verdauungsorgane, verstärkt die Eßlust und erhöht die Muskel- und Nervenkraft. Umgekehrt haben die Thätigkeiten der übrigen Organe und sogar Gemüthszustände auch auf das Athmen wieder Einfluß, indem sie dasselbe erhöhen und vermindern. Aufregende Gemüthsbewegungen, wie Freude, Hoffnung, Zorn vermehren das Athmen; Gram, Furcht und Schrecken vermindern es; und ein gehemmtes Athmen erzeugt Angst und Bangigkeit.

5. Die Stimme. Sie wird durch die Luftröhre, aber vorzüglich durch den künstlich eingerichteten Kehlkopf hervorgebracht, indem seine Theile durch verschiedene Muskel in Spannung und in mannigfaltige Bewegung gesetzt werden können. Dabei wirkt auch die Brusthöhle, namentlich das Zwerchfell mit. Die Stimme entsteht in der Stimmritze, wenn die Luft beim Ausathmen mit einer gewissen Schnelligkeit durch die Stimmritze getrieben wird, und dadurch die Stimmbänder nebst dem elastischen Kehlkopfe in zitternde Bewegungen gesetzt werden. Indem die Luft an den gespannten Stimmbändern vorbeistreicht, bringt sie die Laute und Töne hervor. Die Höhe der Töne

hängt im Wesentlichen von der Spannung der Stimmbänder und Verengerung der Stimmritze ab; je stärker die Spannung, und je mehr verengert die Stimmritze, desto höher der Ton. Außerdem haben aber auch die Verlängerung oder Verkürzung der Luftröhre, die Hebung oder Senkung des Kehldeckels, die Mund- und Nasenhöhle, der Gaumen, die Zähne, die Lippen und selbst die Kraft, mit der die Luft durch die Stimmritze getrieben wird, auf die Stimme Einfluß. Endlich trägt auch die verschiedene Länge der Stimmbänder zur Verschiedenheit der Töne bei. Bei Kindern und Frauen sind sie nur halb so lang als bei Männern, daher die Stimme um eine Octave höher.

Die Selbstlaute (Stimmlaute) werden in dem Kehlkopfe hervorgebracht und durch diesen, die Mundhöhle und die Lippen auf mannigfaltige Weise abgeändert. Die Mitlaute (Consonanten) dagegen werden im Munde gebildet, wobei Zunge, Gaumen, Zähne und Lippen am meisten thätig sind.

Durch die Verbindung der Mitlaute mit den Selbstlauten entsteht die Sprache. Nur der Mensch ist der Sprache fähig. Sie ist die Aeußerung des Geistigen in dem Menschen, und die Worte sind der hörbare Ausdruck der Empfindungen und Gedanken.

d) Entwicklung und Wachsthum.

Der Mensch entwickelt sich auf eine unbegreifliche und wunderbare Weise im mütterlichen Schooße, wo er aus dem Blute der Mutter die nöthigen Theile zur Ausbildung und Ernährung empfängt. Ist er so weit ausgebildet, daß er fähig geworden, in freier Luft zu leben und sich selbstthätig weiter zu entwickeln, so wird er als ein schwaches und hülfloses Geschöpf geboren, das nur unter der Pflege mütterlicher Liebe gedeihen kann. Der höchst zarte Körper ist gegen die neuen, noch ungewohnten Eindrücke von außen ungemein empfindlich und würde ihnen bald unterliegen, wenn ihn nicht mütterliche Sorgfalt schützte und seine Entwicklung leitete, bis er allmählich erstarkt.

Diese Entwicklung des Körpers zeigt uns zweierlei: a) Der Körper wächst, d. i. er bildet sich bis zu einer gewissen Vollkommenheit aus. Dazu muß fremde Materie sich an den Organismus anschließen, nachdem dieselbe zuvor umgewandelt, d. h. den Bestandtheilen des Leibes verähnlicht (assimilirt) worden ist. b) Die Stoffe des Körpers wechseln, auch bei den Erwachsenen, und zwar sowohl die flüssigen (Blut, Abscheidung des Harns rc.), als die festen (Nervenmasse, Knochen,

Muskel). Dieß wird uns durch das Verhältniß der aufgenommenen Stoffe zu den Ausscheidungen, durch Ersetzung von schlechten Knochen und andern Theilen bewiesen. In der Jugend wechselt die Materie des Körpers am meisten, langsamer im Alter.

Das Wachsthum des Organismus und der Stoffwechsel in demselben werden durch die Ernährung bewirkt. Diese aber ist sehr zusammengesetzt. Sieben einzelne Vorgänge (Processe) sind es, welche zusammen die Ernährung ausmachen. Sie sind folgende:

1. Die Verdauung. Durch sie wird der fremde Stoff (die Nahrung) für die Ernährung vorbereitet und allmählich zu einer dem Organismus ähnlichen Masse umgewandelt oder assimilirt. Erst mit der Geburt beginnt die Verdauung im Darmcanal. Die Nahrungssäfte werden durch die einsaugenden Gefäße in die Adern gebracht.

2. Der Kreislauf der Säfte (Circulation). Durch ihn werden die verähnlichten Stoffe zu den einzelnen Organen geführt. Er geschieht in den Gefäßen (Adern), und von der Geburt an geht der Blutlauf durch die Lungen.

3. Das Athmen (die Respiration). Durch dieselbe wird das Blut in den Lungen mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht und durch diese verändert, indem dadurch die bereits verähnlichten und in das Blut geführten Stoffe noch weiter für die Ernährung geschickt werden. Erst bei der Geburt beginnt das Athmen durch die Lungen, und von dessen ungestörtem Fortgange hängt die Erhaltung des Lebens ab.

4. Die Absonderung (Secretion). Durch sie werden unbrauchbare Stoffe ausgeschieden, damit das Blut immer in seiner eigenthümlichen Mischung erhalten werde und geschickt bleibe, auf die Organe des Körpers in der ihm eigenthümlichen belebenden Weise zu wirken; denn dieses ist zum Wachsthum und Bestehen des Leibes nothwendig. Diese Absonderung geschieht in den Zellen (Fettabsonderung), in den Häuten (in den Schleimhäuten, der äußern Haut), besonders in den Drüsen (z. B. der Leber, Nieren). Durch sie wird, wie beim Athmen, Umwandlung der Säfte erzielt.

5. Die Auffaugung (Absorption). Durch sie gehen Flüssigkeiten unmittelbar und schnell in die Gefäße, besonders die Haargefäße ein, wie z. B. der Speisesaft aus dem Darmcanal in die Milchgefäße. Für den Stoffwechsel ist sie nothwendig, da nutzbare Theile unmittelbar aus dem Blute in die Organe aufgenommen werden. Sie findet vorzüglich statt in

den Lymphgefäßen und in den Schleimhäuten, weniger in der äußern Haut. Erscheinungen derselben sind z. B. der schnelle Uebergang genossener Stoffe in den Harn, plötzliche Wirkung betäubender Gifte, Aufsaugungen von eingeriebenen Stoffen auf der Haut.

6. Ausleerung (Excretion). Sie ist das Entgegengesetzte von der Aufsaugung und besteht darin, daß unbrauchbar gewordene Stoffe fortgeschafft und ausgestoßen werden, wie dieses mit den Excrementen in dem Darmcanal, mit dem Harn, dem Schweiß 2c. der Fall ist.

7. Die Ernährung im engern Sinne. Nun erst, wenn alle diese Vorgänge regelmäßig und ungestört stattfinden, kann die Ernährung gehörig vor sich gehen. Die Quelle aller Ernährung ist das Blut. Der Sitz der Ernährung sind die Haargefäße; denn ihre dünnen Wände befördern die Wechselwirkung des Blutes mit den Organen. Nur die durch die Haargefäße durchschwitzenden Theile des Blutes ernähren die Organe, und indem sie dieselben durchdringen, bewirken sie das Wachsthum und die Erhaltung derselben an allen Puncten.

Der Mensch wächst bis zum Mannesalter; aber der Stoffwechsel dauert das ganze Leben hindurch. Umwandlungen an dem Organismus finden sich im Laufe der Zeit von der Geburt bis zum Tode noch mehrere. Der Mensch durchläuft eine Reihe von Entwicklungen und Lebensäußerungen. Man pflegt daher das Leben nach den wichtigsten Entwicklungen in mehrere Abschnitte oder Lebensalter einzutheilen. Dieselben unterscheiden sich durch neue und eigene Thätigkeiten von einander. Solcher Lebensalter unterscheidet man vornehmlich sieben:

1. Das Säuglingsalter reicht von der Geburt bis zum Ende des ersten Jahres. Das Kind ist ganz hülflos, ganz der Mutterliebe übergeben. Der Körper ist ungemein zart und empfindlich gegen äußere Eindrücke, hat wenig Kraft zum Widerstande. Das Drüsen- und Lymphsystem herrscht vor; Wachsthum und Bildung neuer Masse ist außerordentlich; der Schlaf überwiegend über das Wachen. Die Nahrung ist vorzüglich die Muttermilch. Gesunde Nahrung, Reinlichkeit, gutes Lager und passende Kleidung sind sehr wichtig. Im 6. Monat kommen die Zähne, im 8. das erste Stehen. Das Athmen wird kräftiger und mit ihm die Thätigkeit des Hirns. Die Sinne entfalten sich, und die Außenwelt erregt durch sie das Innere. Die Sprache gibt sich kund als Lallen. Schon diese Periode ist höchst wichtig für die Erziehung.

2. Die eigentliche Kindheit. Sie reicht vom Zahnen

bis zum Zahnwechsel, vom 1. bis 7. Jahre. Drüsen- und Lymphsystem sind noch vorherrschend; starkes Wachsthum dauert fort, aber alle Thätigkeiten werden kräftiger. Kauen, Gehen und Sprechen stellen sich ein. Die Verdauung wird kräftiger, das Athmen stärker, die Absonderung von Fett größer. Die Knochen werden fester, wachsen mehr aneinander und nehmen schon ihre bleibende Form an. Die Gesichtsbildung stellt sich fest. Die Muskel bekommen mehr Festigkeit, und der Wille übt über sie eine größere Herrschaft. Die geistige Thätigkeit wird immer stärker. Neben der Sinnenthätigkeit wird die Einbildungskraft immer thätiger; die Sprache bildet sich aus. Der Thätigkeitstrieb, der Nachahmungstrieb und vor allem der Spieltrieb werden wichtig. Das Spiel ist in diesem Abschnitte die Hauptsache; es bildet leiblich und geistig.

3. Das Knaben- oder Mädchenalter. Es reicht vom 7. bis 14. oder 16. Jahre und ist die Zeit des Heranreifens. Die Massenbildung ist im Verhältniß zur vorigen Periode geringer; dagegen herrscht mehr die Ausbildung. Die Organe, welche auf Ernährung Bezug haben, bilden sich besonders aus und werden thätiger; alle Absonderung wird stärker. Das Fett schwindet mehr, darum wird der Körper mehr schlank und musculös. Der Haarwuchs wird stärker. Muskel und Knochen erreichen fast ihre bleibenden Verhältnisse. Die Zähne wechseln. Die Sinnesthätigkeit herrscht in hohem Grade; die Sprache bildet sich; die geistige Thätigkeit wird freier. Thätigkeitstrieb, Nachahmungstrieb, Wetteifer und Wißbegierde treiben das Kind weiter.

4. Das Jugendalter. Es reicht beim Mädchen vom 14.—20., beim Knaben vom 16.—23. Jahre, oder bis zum Aufhören des Wachsthums. Der Organismus erreicht in dieser Periode seine Reife. Volles, frisches Leben und Frohsinn aus Selbstgefühl herrscht; leichte Beweglichkeit, Vollsaftigkeit und dabei doch Ebenmaß der Glieder gibt sich kund. Es entwickeln sich vorzugsweise die Lungen, der Kehlkopf, das Herz mit den Blutgefäßen, und die Geschlechtsverschiedenheiten treten am sichtbarsten hervor. Bei dem Jünglinge wächst der Bart, die Stimme ändert sich, wird tiefer und fester, Gang, Haltung und Bewegung werden männlicher, das Auge lebhafter und feueriger. Bei der Jungfrau wird die Stimme weicher und melodischer, Haltung, Gang und Bewegung entwickeln sich zur Sittenanmuth, und der Blick wird ausdrucksvoller. Kraft charakterisirt den Körperbau des Jünglings, Zartheit den der Jungfrau. Die

Phantasie überwiegt das Gedächtniß; der Geist hat seine größte Spannkraft, das Gemüth seine größte Tiefe.

In dieser Periode ist der Mensch der höchsten Begeisterung fähig.

5. Das Mannesalter oder mittlere Alter ist die Zeit des Beharrens und reicht beim Weibe vom 20.—45., beim Manne vom 23.—50. Jahre. Der Körper hat seine Ausbildung erreicht; neue Organe erscheinen nicht mehr; Veränderungen treten nur sehr langsam ein, und alle Lebensthätigkeit ist vorzüglich auf Erhaltung der vorhandenen Organe gerichtet. Der Verlauf des Lebens ist unmerklicher. Bis in dieses Alter bewegt sich das Leben gleichsam in einer aufsteigenden Linie, in einer Reihe von Entwickelungen. Aber von nun an geht es nach einem kurzen Stillstande abwärts dem Grabe zu.

6. Das Alter reicht ungefähr vom 50.—70. Jahre. Die Kraft sinkt allmählich; die Haare werden bleich; die Haut wird trocken und grau, die frühere Röthe braun. Das Wirken nach außen nimmt ab. In dieser Zeit ist das Urtheil am ruhigsten, die Besonnenheit am größten, und das früher Gewonnene wird verarbeitet.

7. Das Greisenalter beginnt mit dem 70. Jahre. Der Mann wird Greis, das Weib Matrone. Der Körper wird magerer, die Haut runzelig, die Knochen treten hervor, die Venen werden mehr sichtbar; die Haare fallen aus, die Zähne verlieren sich, die Sprache wird undeutlich, die Verdauung wird schwach, der Athem kurz; einzelne Theile verknöchern, die Muskelkraft nimmt ab. Die Sinne werden stumpf; auch die Seelenkräfte verlieren ihre Stärke, nur der Verstand und die Urtheilskraft behaupten sich am meisten.

Schwindet die Kraft allmählich ganz, erlischt der letzte Lebensfunke, so erfolgt der Tod aus Altersschwäche. Dieß ist der natürliche Tod. Das normale Alter ist schwer zu bestimmen; wahrscheinlich ist es 70—80 Jahre. Allein dieser natürliche Tod, welcher durch gänzliche Erschöpfung der Lebenskraft eintritt, ist selten. Viel häufiger wird er durch Krankheiten oder auf gewaltsame Weise herbeigeführt. Am größten ist die Sterblichkeit in der Kindheit, und etwa die Hälfte der Gebornen stirbt schon vor dem 12. Jahre wieder. Dagegen werden nach dem gewöhnlichen Laufe der Dinge von 100 Gebornen kaum 6 über 60 Jahre alt.

Wohl dem Menschen, der in seiner Sterbestunde mit seinem Heilande getrost sprechen kann: „Vater, in deine Hände befehle ich meinen Geist!“

e) Rassen.

Es gibt nur Eine Art von Menschen, welche aber in verschiedenen Rassen auftritt, deren man, entsprechend der Zahl der Welttheile, 5 angenommen hat. Diese 5 Rassen unterscheiden sich durch die Hautfarbe, Gesichtsbildung, Beschaffenheit der Haare und andere Merkmale. Sie heißen die kaukasische, mongolische, äthiopische, malayische und americanische.

1. Die kaukasische oder indo-europäische Rasse, welche von ihrer Hautfarbe auch die weiße genannt wird, hat die regelmäßigste Gesichtsform, gerade Gesichtslinien, braunes, blondes, rothes oder schwarzes, dabei lockiges Haar, und ist allein fähig, schamroth zu werden. Sie ist nach dem Kaukasus benannt, wo seit dem Alterthume bis auf den heutigen Tag die schönsten Völker nicht nur von dieser, sondern von allen Rassen einheimisch waren. Sie bewohnt fast ganz Europa, das südwestliche Asien bis an die Mündung des Ganges und das nördliche Africa bis über die Wüste Sahara hinaus nach Sudan. Von der kaukasischen Rasse ist fast alle menschliche Bildung ausgegangen, sie erscheint von jeher als die Trägerin der Cultur und seit zwei Jahrtausenden auch des Christenthums, von welcher beide nur allmählich auch auf die anderen Rassen übergehen. Wegen der hellen Haare werden europäische Völker von mongolischen rothhaarige Barbaren genannt.

2. Die mongolische Rasse hat eine weizengelbe bis bräunliche Farbe, ein flaches und breites Gesicht mit vorstehenden Backenknochen, kleine Augen mit eng und schief geschlitzten Liedern und ein schwarzes, straffes Haar. Sie bewohnt den übrigen Theil Asiens, mit Ausnahme der Halbinsel Malakka; auch rechnet man dazu in Mitteleuropa die Magyaren und in den drei das Eismeer berührenden Erdtheilen die nördlichsten Völkerschaften, deren Hautfarbe zum Theil auffallend dunkel ist, als Eskimos, Lappländer u. a.

3. Die äthiopische oder schwarze Rasse hat eine schwarze Haut, schwarzes, wolliges Haar, ein langes, schmales Gesicht, vorstehende Kinnladen und aufgeworfene Lippen. Die dazu gehörigen Völker werden Mohren oder Neger genannt und bewohnen ganz Africa südlich der Sahara. Die schwarzen Bewohner Neuhollands und einiger benachbarten australischen Inseln, die Australneger, stehen bezüglich ihrer Merkmale in der Mitte zwischen der äthiopischen und folgenden Rasse.

4. Die malayische Rasse hat eine kastanien- oder mahagonybraune Hautfarbe, schwarzes, etwas lockiges Haar, die

regelmäßigste Gesichtsbildung nach der kaukasischen Rasse, schmalen Kopf, aufgeworfene Lippen, große Ohren und eine breite Nase. Die Malayen bewohnen die Halbinsel Malakka, von der sie ihren Namen tragen, und die ostindischen Inseln, das africanische Madagaskar und Polynesien oder die australischen Inseln (mit obigen Ausnahmen).

5. Die americanische oder rothe Rasse hat eine vorherrschend kupferrothe Farbe, hervorstehende Gesichtsknochen, eine Habichtsnase und schwarzes, straffes Haar. Man rechnet hiezu, mit Ausnahme der Eskimos, alle eingeborenen Völkerschaften Americas, welche von den Europäern Rothhäute oder Indianer genannt werden und im Einzelnen mitunter ansehnliche Verschiedenheiten aufzuweisen haben.

II. Das Thierreich.

I. Classe: Säugethiere.

Der Körper hat die Walzenform, ist von beiden Seiten zusammengedrückt und von einer leicht abtrennbaren Haut bedeckt. Auf derselben stehen die Haare. Dieselben sind hornartig, hohl und erhalten die zum Nachwachsen erforderliche Nahrung aus der Haut. Im Allgemeinen unterscheidet man Wollhaare und Grannenhaare; wenn sie sehr zart sind, auch Seidenhaare. Das Grannenhaar geht durch Verschmelzung der einzelnen Haare in Borsten- und Stachelhaar, oder auch in Schuppen über. Die Haare sind nach Alter, Jahreszeit und Klima verschieden gefärbt und werden jährlich gewechselt. Dichtere Behaarung und Feinheit des Grannenhaares nimmt mit der Kälte des Aufenthaltsortes zu. Ebenso wird die Behaarung dünner, so wie die Haut dicker wird. Darum fehlt bei den Vielhufern und den Wallthieren das Haar fast ganz. Bei den Gürtelthieren bilden knöcherne Panzer die Bedeckung.

Die Säugethiere stimmen in ihrem Bau unter allen Thieren am meisten mit dem Menschen überein; doch zeigt derselbe auch wieder bedeutende Verschiedenheiten. Das gegliederte Gerippe, welches aus wirklichen Knochen besteht, die in ihren Höhlungen Mark haben, weicht in Form, Größe und gegenseitiger Lage der einzelnen Knochen von dem des Menschen ab. Der Schädel ist klein; die Antlitzknochen treten gegen ihn stark zurück; die beiden Kinnladen treten dagegen stark hervor, wodurch der Kopf

die runde Form verliert, länger wird und eine Schnauze bildet. Zu den Rumpfknochen gehört die Wirbelsäule, von welcher die Rippen sich nach vorn biegen und an das Brustbein anlegen. Die Zahl der Wirbel ist veränderlich: Halswirbel 7 (nur das Faulthier 9), Rückenwirbel 12–23, Lendenwirbel 2—9, Kreuzwirbel 1—9, Schwanzwirbel 4–45. Die Zahl der Rippen richtet sich nach der der Rückenwirbel.

Die Glieder heißen Beine, die Vorderglieder auch wohl Arme. Die Hinterglieder verschwinden bei manchen Säugethieren ganz, und die Vorderglieder verkümmern zu Flossen. Der Unterschenkel ist im Verhältniß zum Oberschenkel länger als bei dem Menschen. Das Schlüsselbein, durch welches die Vorderglieder an die Wirbelsäule befestigt sind, fehlt bei den Wallen, Ein-, Zwei- und Mehrhufern und großen Raubthieren ganz; ist dagegen bei den Handflüglern, Affen, zahnlosen und Nagethieren, mit Ausnahme der Hasen, ausgebildet. Die Bildung des Fußes richtet sich nach dem Aufenthalte und besonders nach der Lebensweise. Die Zahl der Zehen steigt von 1 bis 5; das Endglied derselben hat eine Hornbedeckung (Plattnagel, Kuppennagel, Kralle, Huf).

Die Muskel, welche im Allgemeinen mit denen des Menschen übereinstimmen, erfahren mancherlei Veränderungen, welche sich vielfach nach den Veränderungen der Knochen richten. So sind die Nackenbänder (Haarwuchs) stark, weil der Kopf an der Wirbelsäule mehr hängt; die Muskel an Gesäß, Ober- und Unterschenkel weniger entwickelt.

Die Muskel stehen unter dem Einflusse der Nerven, welche entweder Bauch- oder Hirnnerven sind. Das Hirn liegt in der Schädelhöhle und besteht aus dem großen und kleinen Hirne; das Rückenmark liegt in der Höhlung der Wirbelsäule. Das Hirn ist im Verhältniß zur Körpermasse gering, und das kleine Hirn überwiegt.

Die Säugethiere haben 5 Sinne und für dieselben besondere Werkzeuge. Fast alle Sinne sind sehr scharf, vorzüglich aber das Gehör und der Geruch. Die Sinneswerkzeuge sind vollkommen ausgebildet und im Innern denen des Menschen ähnlich, obgleich sie äußerlich mancherlei Veränderungen erleiden, und bei manchen Säugethieren die Nase oder das äußere Ohr mit den umgebenden Theilen fast gänzlich verschwinden.

Die Säugethiere sind entweder pflanzen- oder fleischfressend; indeß nähren sich doch auch viele sowohl von Pflanzen als von Fleisch. Fast jede Thierfamilie hat eigene, ihr angewiesene Nahrungsmittel, obgleich zahme Thiere an verschiedene Nahrungs-

mittel gewöhnt werden können. Nach der Nahrung richtet sich die Bildung der Zähne, welche fast bei allen Säugethieren vorhanden sind. Die Zahl der Zähne ist sehr verschieden, oft fehlen einzelne Arten, doch am seltensten die Backenzähne. Der Bau der Zähne zeigt große Verschiedenheit. Bei den Pflanzenfressern sind die Backenzähne stumpf und flach, mehr wellenförmig auf der Kaufläche; bei den Fleischfressern spitz und mit spitzen Höckern versehen; bei Thieren, welche Thier- und Pflanzennahrung genießen, haben die hintern stumpfe Höcker. Starke Eckzähne deuten auf Fleischnahrung.

Die Verschiedenheit des Verdauungscanals richtet sich ebenfalls nach der Nahrung. Der Magen ist größtentheils einfach; nur bei den Wiederkäuern ist er vierfach. Der Darm weicht besonders in seiner Länge sehr ab, indem er 3—30 mal die Länge des Körpers übertrifft. Bei den Wasser- und Hufthieren ist er am längsten, nämlich 11—30 mal länger als der Körper; bei den zahnlosen und Raubthieren ist er am kürzesten (hat 3 bis 6 mal die Körperlänge). Ueberhaupt ist bei Pflanzenfressern der Darm am längsten und Drüsenbildung am stärksten; bei Fleischfressern aber ist er am kürzesten, und die Drüsen (wie Leber, Milz 2c.) sind am kleinsten.

Die Gefäße weichen nur wenig von denen des Menschen ab. Das Herz liegt in der Brusthöhle, hat 2 Herzkammern, 2 Vorkammern und 4 Oeffnungen. Durch seine wechselweise Zusammenziehung und Wiederausdehnung wird das Blut in Bewegung gesetzt. Dasselbe macht einen doppelten Umlauf: aus der linken Herzkammer in den Körper und zurück in die rechte Vorkammer, und aus dieser in die rechte Herzkammer; von da in die Lungen und zurück durch die linke Vorkammer in die linke Herzkammer, um von neuem in den Körper zu gehen. Das Blut ist roth und hat eine Wärme von 29 bis 32 Grad Reaumür.

Die Säugethiere athmen Luft durch die beiden Lungen. Dieselben bestehen aus einem lockern Gewebe von Blut- und Luftgefäßen und hängen in der Brusthöhle frei an der Luftröhre in besondern Lungensäcken zu beiden Seiten des Herzens. Durch das Zwerchfell ist die Brusthöhle von der Bauchhöhle getrennt. Da die Säugethiere Lungen und an der Luftröhre einen Kehlkopf haben, so können sie auch eine Stimme von sich geben, durch welche sie ihre Empfindungen ausdrücken; doch ist die Stimme nach der Bildung der Athmewerkzeuge sehr verschieden.

Der Aufenthalt der wildlebenden Säugethiere ist höchst mannigfaltig; man theilt sie nach ihm in Land- und Wasserthiere

ein. Jeder Himmelsstrich hat, nach der Eigenthümlichkeit seiner klimatischen und andern Verhältnisse, auch seine eigenthümlichen Thiergattungen, und nur wenige Säugethiere sind über die ganze Erde verbreitet. Den größten Reichthum besitzt die heiße Zone. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die Säugethiere theils durch Wanderungen, z. B. der Bison, das wilde Rennthier; theils durch Winterschlaf, z. B. der Siebenschläfer, das Murmelthier, der Dachs, die Fledermaus.

Alle Säugethiere gebären lebendige Junge, welche meistens zahnlos und blind, bei vielen auch nackt zur Welt kommen. Eine Zeit lang saugen sie Milch an den Saugwarzen der Mutter, bis sie später sich von andern Stoffen ernähren können. Die Zahl der Jungen und die Zeit, wie lange sie gesäugt werden müssen, ist bei einzelnen Gattungen sehr verschieden.

Es gibt gegen 1400 Arten von Säugethieren; in 11 Ordnungen; die meisten in den heißen Gegenden.

1. Worin weicht der Schädel und das Antlitz der Säugethiere von jenem des Menschen besonders ab? 2. Warum haben die Walle, Ein-, Zwei- und Mehrhufer kein Schlüsselbein nothwendig? 3. Worauf deutet ein kleines Hirn bei den Säugethieren hin? 4. Inwiefern kann man aus der Bildung der Zähne auf die Nahrung der Säugethiere schließen?

I. Ordnung: **Vierhänder** (Quadrumana). Vollkommene Vorder- und Hinterglieder mit Händen; 5 Finger oder Zehen mit Platt- und Kuppennägeln; geschlossenes Gebiß; $^4/_4$ Vorderzähne, die untern schräg nach vorn; Zitzen frei, an der Brust; die Augen nach vorn gerichtet. Im Bau und Betragen dem Menschen am ähnlichsten; nicht zum aufrechten Gehen bestimmt; klettern. In heißen Erdstrichen, fast immer auf Bäumen, truppweise; von Baumfrüchten, seltener von Insecten und Eiern lebend. Europa und Australien haben keine Affen.

1. Fam. Affen der alten Welt (Simiae). Nacktes Gesicht; 32 Zähne; eine schmale Nasenscheidewand, nach unten gerichtete Nasenlöcher; Plattnägel; Backentaschen und Gesäßschwielen. In Asien und Africa.

Gorilla in Niederguinea; Orang-Utang auf Borneo und Sumatra; Schimpanse in Guinea und Congo; Pavian in Mittelafrica; Meerkatze in Senegambien.

2. Fam. Americanische Affen (Cebi). Nacktes Gesicht; $^6/_6$ Backenz.; breite Nasenscheidewand, daher seitlich stehende Nasenlöcher; keine Backentaschen; ein langer Greifschwanz; Kuppennägel. In Südamerica.

Brüllaffe; Klammeraffe; Rollschwanzaffe.

3. Fam. Halbaffen (Prosimii). Gesicht behaart; Vorderzähne in der Zahl verschieden; Zeigefinger der Hinterhand mit Kralle; Kopf zugespitzt, einem Fuchskopf ähnlich. Nur in der alten Welt, auf Bäumen.

Der Fuchsaffe (Maki); der Lori (Faulaffe) in Indien.

II. Ordnung: **Handflügler** (Chiroptĕra). Vollkommene Glieder mit 5 Zehen und Krallen; alle 4 Zahnarten; die Saugwarzen frei, an der Brust; zwischen den langen Vorderzehen und den Vorder- und Hintergliedern eine große Flughaut; starkes Schlüsselbein; ein Kamm auf dem Brustbein. Nachtthiere, von Nachtschmetterlingen und andern Insecten lebend; in Höhlen, Felsen und altem Gemäuer.

4. Fam. Fledermäuse (Vespertilionĕa). Flughaut zurückschlagbar, nackt; Vorderfüße mit sehr langen Zehen, am Daumen eine Kralle; Hinterfüße mit kurzen Zehen; nur von Insecten lebend.

Gemeine Fledermaus, Hufeisennase, Langohr, Vampyr.

5. Fam. Pelzflatterer (Dermatoptĕra). Flughaut nicht zurückschlagbar, beiderseits behaart; Füße fast gleichlang. Von Früchten und Insecten lebend.

Fliegender Hund, auf den Molukken.

III. Ordnung: **Raubthiere** (Ferae). Vollkommene Glieder; die vordern und hintern gleich gebildet, mit Zehen und Krallen; alle 3 Zahnarten; Zitzen frei, am Bauch und der Brust. Nahrung Fleisch, Aas, Insecten, selten Früchte; in allen Zonen. Werden blind und nackt geboren.

6. Fam. Insectenfresser (Insectivŏra). Zahnbau verschieden; Schnauze meist rüsselförmig; die Beine kurz, fünfzehig; ein Schlüsselbein. In der gemäßigten Zone, von Insecten und Würmern lebend; meist unterirdisch.

Igel, Spitzmaus, Maulwurf.

7. Fam. Sohlengänger (Plantigrăda). $^6/_6$ Schneidez., $^1/_1$ starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten mit der ganzen Sohle auf, wobei die Marderartigen die Krallen aufwärts gerichtet tragen. 5 Zehen mit Krallen an jedem Fuße. Träge, ungesellig; fressen Früchte und Fleisch; meist am Tage versteckt.

Der Eisbär (weiß), der gemeine Bär (braun), beide im Norden; der Dachs, Vielfraß, Waschbär, Wiesel, Marder, Fischotter.

8. Fam. Zehengänger (Digitigrăda). $^6/_6$ Schneidez., $^1/_1$ starke Eckz.; kein Schlüsselbein; treten nur mit den Zehen

auf; mehrspitzige Backenzähne und behaarte Fußsohlen. Blutgierige Raubthiere.

Hund, Fuchs, Wolf; Hyäne, Katze, Löwe, Tiger; Stinkthier, Ziebethkatze.

IV. Ordnung: **Beutelthiere** (Marsupialia). Vollkommene Glieder mit verschiedener Fußbildung; Gebiß verschieden; Zitzen am Bauche in einem Beutel oder hinter einer Hautfalte; die Jungen werden unvollkommen geboren. Neuholland und America.

9. Fam. Raubthierähnliche Beutelthiere (Carnivōra). Gebiß der Raubthiere, Eckzähne stark; Fleischnahrung. America und Australien.

Beutelhund, Beutelratte (Opossum).

10. Fam. Pflanzenfressende Beutelthiere (Phytophăga). 6/2 Schneidez., schwache oder keine Eckzähne; Backenzähne stumpf. Pflanzennahrung; Neuholland.

Flugbeutler, Taschenthier, Känguruh.

V. Ordnung: **Nagethiere** (Glires). Vollkommene Glieder, Fuß verschieden gestaltet, mit Zehen; nur 2 Zahnarten; Eckz. fehlen; Vorderzähne 2 in jeder Kinnlade, lang, meiselartig gebogen; Zitzen frei am Bauche; werfen mehrmals jährlich viele nackte, blinde Junge. Leben von Vegetabilien; nagen aus Bedürfniß, um die immer fortwachsenden Vorderzähne abzuwetzen.

11. Fam. Eichhornartige (Sciurīna). Dicht behaart; Beine fast gleichlang; vorn 4, hinten 5 freie Zehen mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten dicht behaart; Augen groß; lebhafte, muntere Thiere, von Früchten lebend.

Eichhörnchen (in Wäldern, baut Nester), Siebenschläfer, Flughörnchen, Murmelthier (auf den Alpen).

12. Fam. Mäuseartige (Murīna). Dicht behaart; gleichlange Beine; Zehen frei, mit Krallen; Ohren, Schwanz und Pfoten mehr oder weniger nackt; Augen klein. Sehr verbreitet, von Früchten lebend.

Maus, Hamster, Ratte, Wühlmaus (Wasserratte), Lemming (in Skandinavien, stellt Wanderungen an), Blindmaus.

13. Fam. Schwimmfüßer (Palmipedia). Dicht behaart; gleichlange Beine; Hinterzehen mit Schwimmhäuten; Schwanz schuppig; an Gewässern; schwimmen.

Biber, Schweifbiber.

14. Fam. Hasenartige (Leporīna). Körper behaart; Hinterbeine länger; Schwanz sehr kurz oder fehlend; vorn 5, hinten 4 Zehen; furchtsame Thiere.

Hase, Kaninchen; Pfeifhase.

15. Fam. Stachelschweine (Aculeāta). Körper mit Stacheln bedeckt; von Früchten und Wurzeln lebend; Nachtthiere; graben Löcher; in warmen Ländern.

Stachelschwein (in Südeuropa).

16. Fam. Halbhufer (Subungulāta). Behaart; Beine gleichlang; vorn 4, hinten 3 Zehen mit hufartigen Nägeln; Ohren und Schwanz kurz; plump; in Südamerica, von Pflanzen lebend; Fleisch wohlschmeckend.

Meerschweinchen, Flußschwein (größtes Nagethier).

VI. Ordnung: **Zahnlückige Säugethiere** (Edentāta). Vollkommene Glieder; Zehen meist verwachsen, ungleich, mit langen Krallen zum Klettern, Graben und Vertheidigen; Eck- und Vorderzähne, oder alle Zähne fehlen; Zitzen an der Brust. Tropische, langsame, stumpfsinnige Thiere; von Pflanzen und Insecten lebend.

17. Fam. Faulthiere (Bradypōda). Schnauze kurz; Körper behaart, lange, zurückschlagbare Sichelkrallen; langsam, fast nur von Baumblättern auf Bäumen lebend; in den Wäldern Südamerica's.

Faulthier, Krüppler.

18. Fam. Gürtelthiere (Cingulāta). Schnauze lang, spitz; Körper mit Gürteln; Zunge nicht weit vorstreckbar; starke, zusammengedrückte Krallen an den Vorderfüßen. In Erdhöhlen Südamerica's; von Insecten, Würmern, Früchten lebend.

Gemeines Gürtelthier (Armadill).

19. Fam. Wurmzüngler (Vermilinguia). Schnauze lang; Körper mit Schuppen oder Haaren; Zunge weit vorstreckbar. Keine Zähne; leben von Ameisen.

Ameisenfresser (in Südamerica), Schuppenthier (in Westafrica).

20. Fam. Schnabelthiere (Monotremāta). Schnauze lang, schnabelartig, mit Haut überzogen; keine Zähne; kein äußeres Ohr; nur in Neuholland.

Gem. Schnabelthier, Ameisenigel.

VII. Ordnung: **Einhufer** (Solidungŭla). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; nur Eine Zehe mit Huf; in beiden Kinnladen Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung. Nur Eine Familie (21).

Pferd, Esel, Zebra (im mittlern Africa).

VIII. Ordnung: **Zweihufer** oder Wiederkäuer (Ruminantia oder Bisulca). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; zwei große Zehen mit Hufen umkleidet und meist noch 2 kleinere

(Afterzehen); meist nur im Unterkiefer Vorderzähne; Zahnbau nur für Pflanzennahrung; vierfacher Magen; wiederkäuend. Auf der ganzen Erde mit Ausnahme Australiens; die nützlichsten Thiere für den Menschen.

22. Fam. Kameelartige (Tylopŏda). Ohne Hörner und Afterklauen; in beiden Kinnladen Eckzähne, unten 6 Schneidez., oben meist 2; in heißen Ländern.

Dromedar, Trampelthier, Lama (in Peru).

23. Fam. Abschüssige (Devexa). Stirnzapfen, von der Haut überzogen; Vorderbeine und Hals sehr lang.

Giraffe (18 Fuß hoch, in Africa, frißt Baumblätter).

24. Fam. Hohlhörner (Cavicornia). Hörner hohl, nicht abwerfbar; nur unten 8 Schneidezähne. Die unentbehrlichsten Hausthiere.

Antilope (Gemse, Gazelle), Ziege (Hausziege, Bezoarziege), Schaf, Rind (Hausochs, Büffel, Bison).

25. Fam. Hirschthiere (Cervīna). Hörner nicht hohl, periodisch abwerfbar (Geweihe); dem Weibchen häufig fehlend; nur unten 8 Schneidezähne; schnelle, furchtsame Thiere; Hauptgegenstand der hohen Jagd.

Reh, Edelhirsch, Damhirsch, Rennthier, Elennthier; Moschusthier (in den Gebirgen Nordasiens, liefert den Moschus).

IX. Ordnung: **Vielhufer**, Dickhäuter (Multungŭla). Vollkommene Glieder; kein Schlüsselbein; 3 bis 5 Zehen, äußerlich undeutlich zu erkennen, mit Hufen; Gebiß verschieden; Haut dick, dünn behaart oder mit Borsten. Pflanzennahrung, die größten Landsäugethiere.

26. Fam. Rüsselthiere (Proboscidĕa). Die Haut mit Haaren; der Rüssel sehr lang; Stoßzähne nur im Oberkiefer; Füße 5zehig. Die größten Landsäugethiere; in der heißen Zone.

Der indische, der africanische Elephant.

27. Fam. Eigentliche Dickhäuter (Pachydermăta). Die Haut mit Haaren; der Rüssel kurz oder fehlend; keine Stoßzähne; Füße 3- bis 4zehig. Durch das Skelett und den mehrfachen Magen den Wiederkäuern ähnlich. In heißen Ländern.

Tapir, Nashorn, Nilpferd.

28. Fam. Schweine (Setigĕra). Die Haut mit Borsten; der Rüssel kurz; Eckzähne stark; Beine 4zehig, die 2 Seitenzehen höher und nach hinten gerichtet. Lieben Sumpfgegenden; wühlen mit dem Rüssel, fressen alles Genießbare.

Das Wildschwein, das Hausschwein; der Hirscheber (auf den Molukken), das Nabelschwein (Pekari).

X. Ordnung: **Ruderfüßer** oder Robben (Pinnipedia). Unvollkommene Glieder, welche bis zum Fußgelenk mit der Haut verhüllt sind; die Zehen durch derbe Schwimmhaut verbunden; Hinterfüße horizontal und nahe bei einander. Der Leib mit kurzen, fetten Haaren; alle 3 Zahnarten. Gesellige Meerthiere; schwimmen gut, kriechen schwerfällig. Eine Familie (29).

Wallroß (im Eismeer, liefert Speck, Fett, Leder, Zähne); Seehund (Phoca), Seelöwe.

XI. Ordnung: **Walle** oder Fischsäugethiere (Cetacēa). Unvollkommene Glieder; die Vorderglieder Armflossen bildend, statt der Hinterglieder ein wagrechter Ruderschwanz. Der Leib fischähnlich; unter der fast nackten Haut eine dicke Speckschichte. Weit verbreitete Meerthiere.

30. Fam. Seekühe (Sirēna). Zähne von verschiedener Bildung; Kopf rund; kein Spritzloch; Zitzen an der Brust. Gesellig, von Meerpflanzen lebend.

Americanische und africanische Seekuh (im atlantischen Meer der heißen Zone).

31. Fam. Delphine (Delphinodēa). Zähne gleichlang und klein, oder einer sehr lang und wagrecht; ein Spritzloch; in allen europäischen Meeren, von Seethieren lebend, räuberisch.

Delphin, Pottfisch, Narwall.

32. Fam. Wallfische (Balaenodēa). 300 bis 1000 faserige Hornplatten statt der Zähne; 2 Spritzlöcher; die größten Säugethiere; nur von kleinen Fischen und Weichthieren lebend.

Finnfisch, grönländischer und Südsee-Wallfisch.

1. Vergleiche die Vierhänder und Nagethiere! Die Einhufer und Zweihufer! Die Beutelthiere und Raubthiere! 2. Nenne die unterscheidenden Merkmale der Raubthiere und Handflügler! Der Wallthiere und Vielhufer! 3. Beschreibe die Bedeckung der Säugethiere! 4. Beschreibe die Glieder der Einhufer, der Handflügler! 5. Welche abweichende Bildung zeigen die im Wasser lebenden Säugethiere? 6. Was haben die Vierhänder Eigenthümliches in Lebensweise, Aufenthalt, Vaterland und Naturell? Was die Raubthiere? Die Zweihufer? Die Wallthiere? 2c.

II. Classe: **Vögel.**

Die Gestalt der Vögel ist durchgängig die Eiform. Der Körper, welcher von einer leicht abtrennbaren Haut umgeben

ist, hat auf derselben zur Bedeckung Federn. Diese zeigen keine so vielfachen Umänderungen als die Haare der Säugethiere; sind aber höchst künstlich gebaut und durch Leichtigkeit, Geschmeidigkeit und Wärmehaltungsfähigkeit ausgezeichnet. Eine vollständige Feder besteht aus Stamm (Spule und Schaft), Aesten (der Fahne), Strahlen und Zasern. Alle Federn lassen sich in Contur- (Umriß-) und Flaumfedern (Dunen) unterscheiden. Diese sind sehr zart, fadenförmig; jene sind stärker, straffer, stehen meist über den Flaumen. Die Conturfedern zerfallen nach ihrer Bestimmung in Deck-, Schwung- und Steuerfedern. Die Conturfedern stehen, mit den Dunen zwischen sich, in regelmäßigen, abwechselnden Reihen und liegen nach hinten dachziegelförmig übereinander. Die Federn entstehen in röhrenförmigen Gruben der Haut aus dem hier sich absondernden Nahrungsstoffe; sie sind anfangs weich, blutig, blau, und der Kiel ist mit einer gallertartigen Masse angefüllt. Nach und nach werden die bloßen Scheiden länger, spalten sich zur Fahne, deren einzelne Strahlen durch sehr feine Häkchen unter sich zusammenhalten. Gewöhnlich einmal im Jahre, und zwar nach dem Brüten, im Herbste mausern sich die Vögel, d. h. die alten Federn fallen aus, und es erzeugen sich sogleich neue. Viele Vögel, besonders die Zugvögel, mausern sich auch noch einmal im Frühjahr. Die Flaumfedern fallen jedoch bei der Mause nie aus. Während der Mausezeit werden die Vögel mager, still und traurig. Die Farbe der Federn wechselt höchst mannigfaltig und ist bei vielen Vögeln unbeschreiblich schön, oft von dem herrlichsten Metallglanz. Meist sind die Männchen schöner als die Weibchen; jedoch bei den Raubvögeln ist es umgekehrt. Indeß ist Farbe und Schönheit nach dem Lande, der Jahreszeit und dem Alter des Vogels höchst verschieden. Damit die Federn durch die Nässe nicht leiden, so sind sie mit einer öligen Feuchtigkeit durchdrungen; auch werden sie von den Vögeln eingeölt, indem dieselben zwei an dem Schwanze liegende Fettdrüsen mit dem Schnabel drücken und die Federn bestreichen, indem sie sie durch den Schnabel ziehen.

Das Gerippe der Vögel stimmt im Allgemeinen mit dem der Säugethiere überein; doch zeigt es auch bedeutende Abweichungen von demselben, welche die Bestimmung der Vögel für den Flug anzeigen. Die Knochen sind fast alle hohl, ohne Mark und nehmen durch eigene Löcher Luft in ihre Zellen auf, welche durch häutige Canäle aus den Lungen dahin geleitet wird. Der Kopf ist klein und ruht auf der mehr senkrecht gestellten Wirbelsäule. Die Hirnschale bildet bei ausgewachsenen Vögeln eine

ganz ungetheilte, knöcherne Kapsel, weil alle Schädelknochen sehr früh verwachsen. Die Kiefer sind stets ohne Zähne, bestehen aus mehrern Knochen und bilden mit ihrem nackten, hornigen Ueberzuge den Schnabel. Derselbe steht in genauer Beziehung mit der Nahrung und der Lebensweise der Vögel und ist als Familien- und Gattungskennzeichen sehr wichtig. Ober- und Unterschnabel sind beweglich. An der Wirbelsäule sind nur die Hals- und Schwanzwirbel beweglich; jener ist lang, aus 9 bis 23, dieser kurz, aus 5—9 Wirbeln bestehend. Brust-, Bauch- und Kreuzwirbel sind unbeweglich mit einander verbunden. Das Brustbein ist groß, breit, schildförmig, mit einer erhabenen Längsleiste (Kamm) in der Mitte, und noch einen Theil der Bauchhöhle deckend; an ihm sind die starken Muskel zum Niederschlagen der Flügel. Die Rippen haben noch Zwischenrippen. Der ganze Brustkasten ist groß, beweglich und gut geschlossen.

Als Bewegungswerkzeuge dienen die beiden Flügel und die beiden Füße; auch ist der Schwanz dabei behülflich. Die Flügel sind den Vordergliedern der Säugethiere ähnlich, aber beweglicher und zum Fluge eingerichtet. Sie bestehen aus Schulter, Oberarm, Unterarm und Handwurzel mit 2 Fingern und dem Daumen. Die Schulter hat ein schmales und sichelförmiges Schulterblatt und ein besonders ausgebildetes Schlüsselbein; jenes am Rückgrate, dieses am Brustbein fest und doch beweglich genug mit dem Rumpfe verbunden. Außerdem ist noch der Gabelknochen, als ein zweites Schlüsselbein, an dem Schulterblatte befestigt. Der Oberarm ist fast gerade und gleichlang mit dem Unterarm. An den Fingern und der Hand sitzen die stärkern Schwungfedern, meist 10, am Vorderarme die zweiter Ordnung und am Oberarm die kleinern; am Daumen sind die Afterflügel. Der Flug, dessen Geschwindigkeit und das Verhalten der Vögel während desselben ist sehr verschieden. Die Flugkraft aber ist immer sehr groß. Die Hüft- oder Beckenknochen sind mit dem Kreuzbeine verwachsen; das Becken ist nicht geschlossen, ausgenommen beim Strauß. Die Beine oder Hinterglieder bestehen aus dem sehr kurzen, dicht am Leibe liegenden Oberschenkel; aus dem Unterschenkel, der ganz oder zum Theil befiedert ist; aus dem Lauf, welcher aus der mit dem Mittelfuße in einen Knochen vereinigten Fußwurzel besteht, und aus den Zehen, deren nie mehr als 4 sind und die vorn Krallen haben. Nach Beschaffenheit des Unterschenkels, des Laufes und der Zehen unterscheidet man: Gangbeine, Unterschenkel befiedert, und Watbeine, Unterschenkel nackt; Rennfuß mit 2 Zehen vor-

wärts; Lauffuß mit 3 Zehen vorwärts; Klammerfuß mit 4 Zehen vorwärts; Kletterfuß, 2 Zehen nach vorn, 2 nach hinten; Gangfuß, die beiden äußern der 3 Vorderzehen nur am Grunde des ersten Zehengelenks verwachsen; Schreitfuß, die beiden äußern Vorderzehen bis über die Mitte verwachsen; Sitzfuß, die 3 Vorderzehen mit einer kurzen Bindehaut versehen; Spaltfuß, ohne Verwachsung der Zehen; Ruderfuß, die 4 Zehen mit Schwimmhaut verbunden; Schwimmfuß, nur die 3 Vorderzehen mit Schwimmhaut verbunden; Spaltschwimmfuß, die Schwimmhäute getrennt; Fiederfuß, die Zehen mit einem ausgeschweiften Saum von Schwimmhaut. Die Form des Fußes richtet sich nach der Lebensweise und Nahrung. Auch der Schwanz kann als ein Bewegungswerkzeug betrachtet werden, das zum Steuern, Rudern und beim Niederlassen gebraucht wird. Hat ein Vogel zufällig den Schwanz verloren, so fliegt er unsicher.

Die Muskel sind sehr kräftig; die Hauptmasse derselben liegt an der Brust. Alle Muskel sind lang gezogen und haben längere und festere Sehnen als bei den Säugethieren, namentlich in den Gliedern. Das Zwerchfell fehlt.

Die Nerven bilden ein Bauch- und Hirnnervensystem. Das Hirn, in das große und kleine Hirn unterschieden, ist klein, ganz glatt, die Hirnhöhle groß, das Rückenmark überwiegend. Die Vögel haben 5 Sinne. Das Gefühl wird durch die Körperhaut vermittelt. Es ist ungemein fein und bewirkt, daß die Vögel Veränderungen der Atmosphäre vorausfühlen. Der Geschmack ist stumpf; die Zunge verschiedenartig gestaltet, oft hornartig und fast nur zum Schlucken bestimmt. Der Geruch ist bei den meisten Vögeln stumpf, doch bei einigen scharf; die Nasenlöcher liegen an der Schnabelwurzel, die äußere Nase fehlt. Das äußere Ohr fehlt zwar, aber ein Gehörgang, an dessen Eingang feine Federchen stehen, führt zum innern Ohr; manche Vögel, z. B. Eulen und Singvögel hören sehr gut. Die Augen sind verhältnißmäßig groß, wenig beweglich und mit einer Nickhaut versehen. Da sie seitwärts stehen, so können die Vögel, mit Ausnahme von Strauß und Eulen, keinen Gegenstand mit beiden Augen zugleich sehen. Das Gesicht ist sehr scharf, so daß die Vögel schon aus weiter Ferne die Gegenstände erkennen. Die Vögel folgen bei ihren Verrichtungen hauptsächlich dem Sinne des Gesichts, während die Säugethiere vorzugsweise dem Geruchsinne folgen.

Die Nahrung ist verschieden, und jede Vogelart hat ihre Lieblingsspeise; manche fressen warmblütige Thiere, manche Amphibien, Fische, Insecten, Weichthiere, manche Pflanzen; viele

verzehren vielerlei, und wieder andern dient alles Genießbare zur Nahrung. Die Vögel sind sehr gefräßig und können nicht lange hungern. Alle Vögel trinken Wasser, ausgenommen die Raubvögel, welche selten und nur Blut saufen. Die Verdauung geschieht schnell und wird häufig befördert durch das Verschlucken von Sand und kleinen Steinen.

Der Verdauungscanal erweitert sich bei vielen Vögeln schon vor dem Eintritt in den Rumpf zu einem sogenannten Kropf, worin das Futter vorläufig erweicht wird, z. B. bei den Körnerfressern. Sodann kommt das Futter in den Vormagen und aus diesem in den eigentlichen Magen. Der Darm ist kürzer als bei den Säugethieren, und der Mastdarm erweitert sich vor seinem Ende noch in eine Cloake (Kothgrube), in welche auch der kalkige Urin geführt und mit dem Kothe ausgeworfen wird; Harnblase keine. Auch die Eier werden in dieselbe ausgeleert. Die Leber ist groß nnd liegt in der Bauchhöhle. Die Nieren sind am größten bei den Wasservögeln.

Herz und Blutgefäße sind wie bei den Säugethieren; auch ist der Blutumlauf doppelt. Dagegen ist das Blut heller roth, wärmer, nämlich 31 bis 35 Grad nach Reaumür, und bewegt sich schneller.

Die Vögel athmen Luft durch die Lungen, welche sehr locker und klein, an den hintern Rippen und an den Rückenwirbeln festgewachsen sind und mit mehrern Lufbehältern in dem Bauche, sowie mit den Höhlungen der Knochen in Verbindung stehen. Die Luftröhre ist lang, aus vollkommenen, knorpeligen Ringen gebildet und an jedem Ende mit einem Kehlkopfe versehen, von welchen der untere am meisten zur Hervorbringung der Stimme beiträgt. Die Stimme, auf welche Alter und Paarung einen großen Einfluß haben, ist höchst mannigfaltig, oft sehr angenehm und der Ausdruck von Angst, Schmerz, Freude, Zorn und andern Seelenzuständen.

Der Aufenthalt der Vögel wird besonders durch die Pflanzenwelt bestimmt; er ist bei manchen weit ausgedehnt, bei manchen aber auch wieder sehr beschränkt. Dem Wechsel der Jahreszeiten entgehen die meisten Vögel durch die Wanderungen. Man theilt die Vögel hinsichtlich ihres Winteraufenthaltes ein in Standvögel, d. i. solche, welche in derselben Gegend bleiben; in Strichvögel, d. i. solche, welche sich in ihrem Vaterlande da, wo sie Nahrung finden, einige Zeit aufhalten und dann, besonders im Spätjahre, an einen andern Ort streichen, z. B. die Zeisige, Kreuzschnäbel, Spechte und die meisten Raubvögel; in Zugvögel, d. i. solche, welche ihr Vaterland verlassen und

in ferne Länder ziehen. Die Ursache dieser Ortsveränderungen liegt in der bevorstehenden ungünstigen Jahreszeit und im Mangel an Nahrung. Denn da die Vögel wegen des größern Athmungsbedürfnisses und des wärmern Blutes keinen Winterschlaf halten, so entgehen sie dadurch den Gefahren der kalten Jahreszeit. Die Wanderungen beginnen, durch einen starken Naturtrieb veranlaßt, schon zu Ende August und dauern ein Paar Monate. In dieser Zeit werden die Vögel unruhig, sammeln sich und ziehen in großen Schaaren in Länder, die dem Aequator näher liegen, oft einige hundert Meilen weit, die Schwalben z. B. bis zum Senegal. In der Regel geht die Wanderung so weit als es der Selbsterhaltungstrieb der Vögel erfordert, und jede Gattung hat ihre Bezirke, innerhalb welcher sie ihre Wanderungen vornimmt. Diese geschehen immer im Fluge und meistens in der Frühe des Tages. In der übrigen Zeit ruhen sie aus oder suchen Nahrung. Bei ungünstiger Witterung, oder wenn sie Ueberfluß an Nahrung finden, verweilen sie oft mehrere Tage in derselben Gegend. Am Ziele ihrer Wanderungen, auf welchen sie allein durch ihre Triebe geleitet werden, angekommen, sorgen sie nur für ihre Ernährung und treten bei eintretender günstiger Jahreszeit die Reise in ihre Heimath wieder an. Die Rückkehr dauert vom März bis Ende Mai. Die Ursachen der Rückkehr mögen der Fortpflanzungstrieb und der Heimathstrieb seyn. Wunderbar ist es, wie diese Thiere bloß durch ihren Naturtrieb bei ihrer Rückkehr dieselbe Gegend, ja dasselbe Nest wieder finden.

Sobald im Frühjahre die Witterung günstiger wird, paaren sich die Vögel, und bei den meisten leben Männchen und Weibchen paarweise beisammen; jedoch gibt es auch Vögel, bei welchen ein Männchen mit mehreren Weibchen lebt, z. B. Enten, Gänse, Hühner. Sie suchen einen schicklichen Ort zum Brüten, wo sie Futter und Sicherheit für ihre Jungen leicht finden. Zu dem Ende bauen die meisten Vögel ein ordentliches und oft sehr künstliches Nest, während andere ihre Eier in natürliche oder selbstgemachte Vertiefungen in der Erde oder Mauern ohne Ordnung und Kunst legen. Die Stoffe, aus welchen das Nest gebaut wird, die Bauart und Form, sowie der Ort, wo es angelegt wird, sind höchst verschieden, aber jeder Vogelgattung eigenthümlich. Wenn das Nest fertig ist, bei dessen Bau das Männchen meist mithilft, so legt das Weibchen die Eier, entweder jeden Tag 1, oder je über den andern Tag 1. Die Zahl, Größe, Gestalt und Farbe der Eier sind bei den einzelnen Vogelgattungen höchst verschieden. Die Bestandtheile eines Vogeleies

sind: die kalkige Schale, das Eihäutchen, das Eiweiß, welches klebrig, durchsichtig, flüssig ist, der Dotter, welcher flüssig, gelb, in ein Häutchen eingeschlossen ist und durch 2 zarte Bänder mit dem Eiweiß in Verbindung steht. An diesem Häutchen ist ein kleiner, milchweißer Fleck, aus welchem der junge Vogel entsteht; er heißt Keimpunct (Hahnentritt). Der Eierstock des Weibchens ist traubenförmig und sitzt unter der Mitte des Rückgrates. Bei den an ihm befindlichen Eichen bemerkt man nur das Gelbe; nach und nach reißen sie sich los, erhalten im obern Theile des Eierganges das Eiweiß, im untern Theile desselben die aus kohlensaurem Kalke bestehende Eischale.

Hat das Weibchen die bestimmte Anzahl Eier gelegt, so beginnt das Brüten. Dasselbe wird bei den Vögeln, bei welchen ein Männchen mehrere Weibchen hat, von dem Weibchen allein vorgenommen, und das Männchen bekümmert sich weder um das Brüten noch um die Jungen. Bei den paarweise lebenden trägt das Männchen dem Weibchen entweder Futter zu, oder es brütet abwechselnd mit dem Weibchen. Die Zeit des Brütens bis zur Ausbildung des Vogels ist verschieden; auch hat die Witterung einigen Einfluß. Ein bestimmter und gleicher Wärmegrad, sowie der Zutritt der atmosphärischen Luft und etwas Feuchtigkeit siud zum Ausbrüten des Eies nothwendig. Da das Ei am Keimpuncte specifisch leichter ist, so liegt dieser zu jederzeit oben; daher die zum Brüten erforderliche Wärme stets von oben wirken muß. Der Grad der Wärme ist verschieden, und beträgt z. B. bei den Hühnereiern 28—31° R. Auch durch künstliche Wärme können Eier ausgebrütet werden. Ist das Vögelchen im Ei reif, so ritzt es die Schale, zersprengt sie vollends, indem es sich anstemmt, und schlüpft hervor, was bei den Vögeln, die bei Tage munter sind, am Tage geschieht, bei den andern des Nachts. Die aus den Eiern geschlüpften Jungen sind bei vielen Vögeln blind, nackt und der Fütterung bedürftig, während sie bei andern sehend, mit Flaum bedeckt sind und sogleich umher laufen können. Die Pflege der Jungen übernehmen bei den paarweise lebenden Vögeln Männchen und Weibchen gemeinschaftlich, und die Alten sorgen mit großer Liebe für ihre Jungen, schützen und vertheidigen sie gegen Feinde.

Die meisten Vögel schlafen des Nachts; nur wenige am Tage. Der Schlaf ist sehr leise. Der Ort zum Schlafen richtet sich nach der Art des Vogels, nach Lebensart und Jahreszeit. Viele Vögel ruhen dabei auf einem Beine, oder stehen auf beiden; andere sitzen auf einem Aste, auf der Erde, oder liegen

im Neste, auf der Erde ꝛc. Die Papageien hängen an den Füßen.

Die Reinlichkeit der Vögel ist groß; darum baden sie sich oft theils im Wasser, theils im Sande, theils im Staube. Dadurch befreien sie sich nicht allein vom Schmutze, sondern auch von Milben und Insecten. Mit großer Sorgfalt bringen sie nachher die Federn wieder in Ordnung. Fehlt ihnen das Bad, so fühlen sie sich unwohl.

Es gibt gegen 6500 Arten von Vögeln; in 10 Ordnungen. Die größte Mannigfaltigkeit hat die heiße Zone.

1. Wie entstehen die Federn der Vögel, und wie lassen sich dieselben ordnen? 2. Welche Abweichungen zeigt der Kopf und die Wirbelsäule in ihrer Bildung im Vergleich mit den Säugethieren? 3. Beschreibt die Vorderglieder nach ihren Theilen! 4. Was sind Gang- und was Watbeine? 5. Wann heißt der Fuß Kletter-, Greif-, Geh-, Stelz-, Lauf- oder Schwimmfuß? 6. Warum wandern viele Vögel, und was ist dabei besonders bemerkenswerth? 7. Worin weichen die Athmungsorgane der Vögel von denen der Säugethiere ab? 8. Beschreibe ein Vogelei nach seinen Theilen!

I. Ordnung: **Singvögel** (Passĕres). Gangbeine; Geh-, Sitz- oder Spaltfüße; Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide; Nasenlöcher flach gerandet, hart am Grunde; am untern Kehlkopf ein Singmuskelapparat aus 1 bis 5 Paar Muskeln, daher sie singen können. Zahlreiche, gesellige, überall verbreitete, meist kleine, künstliche Nester bauende Vögel. Die Jungen nackt und blind, von den Alten im Neste gefüttert bis sie flügge sind.

1. Fam. Zahnschnäbler (Dentirostres). Der Schnabel an der Spitze etwas hakig übergreifend, meist mit einem Zahn; starke Bartborstenfedern; von Mäusen und vorzüglich von Insecten lebend.

Großer und kleiner Würger, rothrückiger Würger, Fliegenschnäpper.

2. Fam. Pfriemenschnäbler (Subulirostres). Der Schnabel stark, fast gerade, pfriemlich, an der Spitze nicht hakig, nur seicht ausgeschnitten; schwache Bartborsten-Federn. Von Beeren und Insecten lebend; die angenehmsten Sänger.

Bachstelze, Pieper, Goldamsel, Drossel (Schwarzdrossel, Misteldrossel, Singdrossel, Krammetsvogel), Graukehlchen, Nachtigall, Sprosser, Rothkehlchen, Blaukehlchen, Grasmücke, Rothschwanz, Zaunkönig.

3. Fam. Kegelschnäbler (Conirostres). Der Schnabel

kegelförmig, stark, dick, gerade, an der Spitze mit schwachem Haken oder mit kleiner Kerbe. Fressen Beeren und Körner, ätzen ihre Jungen mit Insecten.

Meisen, Goldhähnchen, Lerchen, Goldammer, Finken, (Dompfaff, Haussperling, Zeisig, Stieglitz, Buchfink, Canarienvogel).

4. Fam. Raben (Corvīnae). Der Schnabel etwas gebogen, kräftig, so lang als der Kopf; Nasenlöcher theilweise mit Federn bedeckt; starke Gehfüße; lebhaft, gesellig, sehr verbreitet; leben von Insecten, Beeren, kleinen Vögeln, Aas ꝛc.; lernen Wörter nachsprechen, aber singen nicht.

Gemeiner Staar; Kuhvogel; Kolkrabe, Saat-, Raben- und Nebelkrähe, Aelster, Häher, Dohle; Paradiesvogel.

II. Ordnung: **Dünnschnäbler** (Tenuirostres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, dünn, gerade oder ahlförmig gebogen, länger als der Kopf, scharf zugespitzt; die Zunge oft weit vorstreckbar. Gangfüße. Leben von Insecten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (5).

Der gemeine Baumläufer (Zunge nicht vorstreckbar, Kopf ohne Federbusch, Schwanzfedern steif); gemeiner Wiedehopf; Kolibri.

III. Ordnung: **Schwalbenvögel** (Hirundinĭdae). Der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, kurz, dreieckig, flach, mit hakiger Spitze, weit gespalten; Flügel lang, spitz; Beine kurz, schwach, über die ganze Erde verbreitet, von Insecten lebend, die sie im Fluge haschen. Unter ihnen die einzigen Vögel, welche hie und da Winterschlaf halten. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (6).

Hausschwalbe, indische Schwalbe, Mauerschwalbe, Nachtschwalbe.

IV. Ordnung: **Heftzeher** (Syndactȳli). Schreitfüße mit verwachsenen Zehen; Beine kurz, schwach; der Schnabel bis zur Wurzel mit Hornscheide, stark, lang, kantig, gerade. Geschickte Fischer und Insectenfänger. Die Jungen nackt und blind. Eine Familie (7).

Der gemeine Eisvogel, der Bienenfresser.

V. Ordnung: **Klettervögel** (Scansōres). Der Schnabel bis zur Wurzel mit hornartiger Scheide, verschieden gestaltet; 2 Zehen nach vorn und 2 nach hinten; Gangbeine. Meist in warmen Gegenden; Insecten oder Früchte fressend. Die Jungen nackt und blind.

8. Fam. Spechte (Picĭdae). Schnabel gerade; Zunge wurmförmig, weit vorstreckbar, mit horniger Spitze; Schwanz

kurz, steif; sehr verbreitet, in Baumlöchern nistend, nur auf Bäumen und von Insecten lebend.

Schwarzspecht, Grünspecht, Buntspecht; Wendehals.

9. Fam. Kuckuke (Cuculīdae). Schnabel auf der Firste schwach gebogen, cylindrisch; eine Wendezehe; Flügel spitz, lang; Schwanz lang. Von Insecten lebend; nützliche Zugvögel.

Gemeiner Kuckuk, Honigkuckuk, Madenfresser.

10. Fam. Papageien (Psittacīnae). Schnabel sehr dick, kurz; der Oberkiefer hakig übergreifend, ohne Bartborsten. Zahlreiche, schöngefärbte, dickzüngige, schlechtfliegende, gutkletternde, gelehrige Vögel, innerhalb der Wendekreise; von Früchten lebend.

Blauer Ara, der weiße Kakadu, Amazonenpapagei, Sittich.

11. Fam. Großschnäbler (Rhamphastīdae). Schnabel am Rande gezähnelt, 3 mal länger als der Kopf, sehr dick und hohl; Zunge hornartig, an den Seiten zerschlissen; gern Pimentpfeffer fressend. Südamerica.

Der gemeine Pfefferfresser.

VI. Ordnung: **Raubvögel** (Rapāces). Der Schnabel an der Wurzel mit Wachshaut, kurz, Spitze stark hakig abwärts gekrümmt; Beine kräftig, mit großen gebogenen Krallen; Zunge weich; leben meist von Wirbelthieren; speien Gewölle; bauen kunstlose Nester; Junge fast nackt und blind. Im Norden öfter Zug-, im Süden immer Stand- und Strichvögel.

12. Fam. Geier (Vulturīni). Kopf und Hals nackt oder unvollkommen befiedert; Schnabel am Grunde dünner, gerade, Oberkieferspitze hakenförmig gebogen; Krallen stumpf. Feige, gesellige, träge Vögel in warmen Gegenden; meist von Aas lebend.

Aasvogel (in Aegypten), grauer Geier, Kondor (der größte fliegende Vogel), der Bartgeier.

13. Fam. Falken (Accipitrīni). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel an der Wurzel dicker, kurz, von der Wurzel an gekrümmt; die Krallen scharf; die Augen seitlich ohne Federkranz; Gefieder anliegend. Muthig, vom Raube lebender Thiere sich ernährend.

Gem. Adler, Steinadler, Fischadler, der Entenstößer (Blaufuß), der Baum-, der Thurmfalke, der Habicht, Gabelweihe, gemeiner oder Mäuse-Bussard (unser gemeinster und nützlichster Raubvogel).

14. Fam. Eulen (Strigīdae). Kopf und Hals dicht befiedert; Schnabel von der Wurzel an gekrümmt; die äußere Zehe Wendezehe; Krallen scharf; die Augen nach vorn, groß,

mit einem Federkranz umgeben; Gefieder locker. Jagen in der Dämmerung und in mondhellen Nächten kleine Vögel, Mäuse, Insecten; sehr nützlich.

Großer Uhu, gemeiner Kauz, Steinkauz, Schleiereule.

VII. Ordnung: **Hühnervögel** (Gallīnae). Schnabelgrund hart oder weich; die Scheiden des Oberkiefers meist übergreifend; Gangbeine kurz; die Hinterzehe meist höher eingelenkt; die 3 Vorderzehen meist mit Bindehäuten; die Flügel kurz. Meist von Körnern lebend; die nützlichsten Vögel durch Eier und Fleisch.

15. Fam. Tauben (Columbae). Schnabelgrund weich; Hinterzehe in gleicher Höhe eingelenkt, die Vorderzehen ohne Bindehaut; trinken saugend, ätzen ihre Jungen aus dem Kropfe; leben paarweise.

Ringeltaube, Haustaube, Turteltaube, Wandertaube.

16. Fam. Hühner (Phasianīdae). Kopf und Wangen nackt und mit fleischigen Auswüchsen versehen; Sporn; polygamisch lebend; trinken schöpfend; die meisten aus Asien stammend.

Haushuhn, Perlhuhn, Fasan, Pfau, Truthuhn.

17. Fam. Feldhühner (Tetraonīdae). Schnabel kurz, stark, an der Wurzel nackt; Flügel kurz; Kopf und Hals befiedert; ohne Sporn; nur paarweise; Gegenstand der Jagd.

Auerhuhn, Birkhuhn, Haselhuhn, gemeines Rebhuhn, Wachtel.

VIII. Ordnung: **Laufvögel** (Cursōres). Watbeine lang, stark, zum Laufen; Fuß 2- bis 4zehig; Flügel ohne steife Schwingen, daher zum Fliegen untauglich. Die größten Vögel, in weiten Ebenen, trocknen Steppen und Wüsten heißer Länder, entfernt von Waldungen, laufen sehr schnell; Pflanzennahrung. Eine Familie (18).

Africanischer Strauß, americanischer Strauß (dreizehig), indischer Casuar.

IX. Ordnung: **Sumpf- oder Watvögel** (Grallatōres). Watbeine so lang oder länger als der Rumpf; der Lauf dünn, lang; die 3 Vorderzehen am Grunde mit einer Art Schwimmhaut; Schnabel meist lang, immer mit Wachshaut; der Schwanz kurz; leben in allen Zonen in Sumpfgegenden, meist von Wasserthieren.

19. Fam. Hühnerstelzen (Alectorīdes). Schnabel wie bei den Hühnern mit gewölbter Kuppe; sehr lange, dünne Läufe; Zehen ohne Schwimmhäute; in sumpfigen Gegenden oder trocknen Ebenen.

Der große Trappe, Wehrvogel, Trompetenvogel.

20. Fam. Wasserhühner (Rallidae). Schnabel kurz, stark zusammengedrückt; die langen Zehen mit Hautlappen oder schmalen Hautsäumen; tauchen und schwimmen geschickt; an und auf Gewässern. Nahrung Insecten, Larven, Wasserlinsen und Wasserfaden.

Bläßhuhn; grünfüßiges Rohrhuhn; Wasserralle, Wachtelkönig.

21. Fam. Regenpfeifer oder Strandläufer (Charadriădae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Grunde weich, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn kugelig, gewölbt. Laufen und fliegen gut; an Gewässern, von Insecten und Würmern lebend.

Kiebitz, Kampfhahn, Goldregenpfeifer.

22. Fam. Schnepfenvögel (Scolopacĭdae). Schnabel immer länger als der Kopf, dünn, weich, biegsam, vom Kopfe abgeschnürt; Stirn nach oben verschmälert. Leben an Gewässern und Sümpfen von Insecten, Würmern, Weichthieren. Im Norden Zugvögel; streichen des Morgens und Abends. Fleisch und Schnepfendreck (meist Eingeweidewürmer) als Leckerbissen geschätzt.

Die Waldschnepfe, Heerschnepfe (Bekassine), Moorschnepfe.

23. Fam. Reihervögel (Herodii). Schnabel an der Wurzel hart, nicht abgeschnürt, sondern so hoch und breit als der Kopf, immer länger als der Kopf; Hals und Beine lang und dünn. In wasserreichen Gegenden von Fischen, Amphibien und andern Thieren lebend.

Reiher, Kranich, Storch, Ibis, Löffelreiher, Flamingo.

X. Ordnung: **Schwimmvögel** (Natatōres). Watbeine immer kürzer als der Rumpf, außerhalb der Körpermitte nach hinten; Zehen mit Schwimmhäuten oder Hautlappen; Schnabel verschieden, meist mit Wachshaut; an oder auf dem Wasser lebend. Gute Schwimmer und Taucher. Durch Eier, Fleisch und Federn nützlich.

24. Enten (Anatĭdae). Schnabel kaum länger als der Kopf, am Ende mit stumpfem Nagel, an den Rändern mit Blättchen von knorpeliger Masse (Querlamellen) besetzt, von einer empfindlichen Haut bekleidet; Hinterzehe frei. In allen Zonen von Würmern und Pflanzen lebend.

Gans, Schwan, Ente, Eiderente, Sägetaucher.

25 Fam. Pelicane (Pelicanĭdae). Schnabel ohne Querlamellen, mit spitzem Nagel; Nasenlöcher nur schmale Spalten. Hinterzehe nach vorn und mit in die allgemeine Schwimmhaut aufgenommen. In heißen Ländern von Fischen lebend.

Pelican, Fregattvogel, Seerabe, weißer Tölpel.

26. Fam. **Mövenvögel** (Larĭdae). Schnabel ohne Querlamellen; Nasenlöcher sich seitlich in freistehende Gruben oder in Röhren öffnend. Flügel und Schwanz lang; Schwimmfüße kurz und stark. Von Fischen und Weichthieren lebend; sehr gefräßig.

Scheerenschnabel, Seeschwalbe, Möve, Sturmvogel (die Nasenlöcher in Röhren).

27. Fam. **Taucher** (Colymbĭdae). Schnabel gerade, ohne Querlamellen; Flügel und Schwanz kurz, oder letzterer fehlt ganz; Hinterzehe mit breit herabhängendem Saume. Leben fast nur auf dem Wasser; tauchen und schwimmen sehr geschickt, gehen aber schlecht. Der auf Brutstätten einiger angehäufte Dünger ist der Guano.

Steißfuß, Seetaucher, Fetttaucher, Papageitaucher.

1. Vergleiche die Singvögel und Dünnschnäbler, die Schwalbenvögel und Klettervögel, die Hühnervögel und Laufvögel! 2. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen wieder! 3. Stelle sämmtliche Familien der Vögel tabellarisch zusammen!

III. Classe: **Amphibien.**

Die äußere Gestalt ist sehr verschieden, doch der Körper am meisten walzenförmig und vom Rücken gegen den Bauch zusammengedrückt. Die Bedeckung eine nackte oder warzige Haut, oder hornartige Schuppen und Schienen, oder knöcherne Schilder auf einer ablösbaren Haut. Die meisten Amphibien häuten sich im Frühjahr; die froschähnlichen meist auch noch mehrmals während des Sommers. Die Farben bei vielen sehr schön.

Das Skelett ist aus Knochen gebildet, welche ohne Markhöhlen sind; allein es weicht in seiner Form mannigfaltig von dem der vorigen Thierclassen ab, und die einzelnen Knochen desselben sind weniger verwachsen. Die Hirnschale nicht gewölbt, sondern niedergedrückt und platt, dabei klein. Die Unterkieferäste bei den Schlangen und Lurchen durch Bänder verbunden. Die Wirbelsäule aus vielen einzelnen Wirbeln, bei manchen Schlangen aus 300. Der Hals sehr kurz, dick und wenig biegsam. Der Schwanz bei manchen lang. Die Rippen verschieden. Bei den Schildkröten sind sie breit und bilden mit den Rücken- und Lendenwirbeln den Rückenschild, welcher sich an das breite, zum

Bauchschild gewordene Brustbein anschließt. Bei den Eidechsen schließen sich die Rippen als ächte an das sehr schmale Brustbein an; den Schlangen fehlt das Brustbein und die Rippen sind falsche; den Fröschen und Kröten fehlen selbst die Rippen. Brust und Bauch nicht von einander zu unterscheiden; das Zwerchfell fehlt. Die Knochen der Glieder, deren gewöhnlich 2 Paar, sind im Wesentlichen dieselben wie bei den Säugethieren; doch fehlen den Schlangen alle Glieder.

Die Muskelmasse wegen der geringen Blutmenge und wegen der Schwäche des Athmens hellfarbig und gallertartig. Die Muskel sind einfacher, mehr in einzelne Fasern zerlegt, daher zahlreicher; manche verkümmern, andere werden um so stärker ausgebildet.

Die Amphibien haben die beiden Nervensysteme, aber dieselben werden einfacher. Das Hirn sehr klein, einfach, den Hirnschädel nicht ausfüllend und von dem Rückenmark an Masse übertroffen. Wegen der Größe des Rückenmarks ist das vegetative Leben ausgezeichneter und zäher als das thierische. Die Sinne sind alle nur schwach entwickelt, und die Sinneswerkzeuge nehmen in ihrer Zusammengesetztheit ab. Die Augen seitlich, rund, hervorstehend, klein, mit Augenliedern versehen, deren oberes und die Nickhaut das Auge bedecken können. Die Ohren ganz nach hinten am Kopfe, ohne Ohrmuschel und meist auch ohne Gehörgang. Die Nase erhebt sich nicht über die Fläche des Gesichtes und öffnet sich vorn in der unbeweglichen Oberlippe durch 2 Nasenlöcher. Die Zunge gewöhnlich schmal, lang, spitz, oft zweispitzig.

Die Nahrung besteht meist in lebenden Thieren, die aber nicht gekaut werden können, sondern ganz verschluckt werden müssen; nur wenige Schildkröten fressen Pflanzen. Das Maul quer und weit gespalten und in den Kinnladen und am Gaumen mit hohlen, kegelförmigen und spitzen Zähnen, zum Festhalten der Beute, aber nicht zum Zermalmen; doch fehlen den Schildkröten und Kröten die Zähne. Schlund und Speiseröhre bei vielen sehr erweiterbar; der Magen sehr einfach, oft nur eine Erweiterung der Speiseröhre; der Darm kurz und wenig gewunden. Die Verdauung langsam, und die Amphibien können lange fasten; Schlangen und Frösche mehrere Monate. Die Amphibien saufen nicht, wie die Thiere der beiden ersten Classen, sondern sie saugen blos durch die Körperhaut, besonders am Bauche, die Feuchtigkeit, welche zum Leben erforderlich ist, ein.

Die Gefäße einfach; das Herz klein, nur 1 Herzkammer und 2 oder 1 Vorkammer; auch die Adern sind kleiner und in

geringerer Anzahl vorhanden, als bei den warmblütigen Thieren. Die Blutmenge nur gering; das Blut dunkelroth, bewegt sich langsam und besitzt wegen der unvollkommenen Athmung nur eine Wärme von 4 bis 5° R. Der Kreislauf einfach; denn die aus der Herzkammer kommende Ader theilt sich und führt einen Theil des Blutes in den Körper, während der andere in die Lungen geht. Ebenso vereinigen sich die aus dem Körper und den Lungen kommenden Adern vor der Vorkammer wieder.

Die Athmungsorgane einfache, häutige, sackförmige Lungen; nur die Nackthäuter athmen in der Jugend durch Kiemen. Dem Kehlkopf fehlt der Kehldeckel; die Lungen darmähnlich und weitzellig und reichen bis in die Bauchhöhle hinein. Die Amphibien athmen Luft durch die Nase ein; aber das Athmen ist gering, geschieht unregelmäßig und kann selbst längere Zeit ganz unterbrochen werden. Die meisten Amphibien sind stumm, obgleich sie durch Lungen athmen; doch haben auch manche, wie die Frösche, eine sehr laute Stimme.

Der Aufenthalt meistens an feuchten, schattigen, doch warmen Orten; doch leben auch viele blos im Wasser, andere nur auf dem trocknen Lande. Die meisten und größten Amphibien kommen in heißen Ländern vor; auch werden sie dort durch ihre Größe und ihr Gift am meisten gefährlich. Eines regelmäßigen täglichen Schlafes bedürfen diese Thiere nicht; dagegen verfallen alle in einen jährlichen Winterschlaf, der durch den Wechsel der äußern Temperatur verursacht wird. Während dieser Zeit liegen sie in ihren Schlupfwinkeln erstarrt, das Blut bewegt sich nur langsam, und das Athmen scheint ganz aufzuhören. Die eintretende wärmere Jahreszeit weckt sie wieder. Frösche und Kröten können sehr lange in diesem Schlafe erhalten werden (in Felsen, Baumstämmen), bis die äußere Luft die Lebensthätigkeit wieder weckt.

Sobald die Amphibien, nach dem Erwachen aus dem Winterschlafe, sich gehäutet haben, beginnt die Sorge für die Fortpflanzung. Fast alle legen Eier, und nur einige Schlangenarten gebären lebendige Junge, obgleich das Junge noch in der Eihaut eingeschlossen ist und diese erst außerhalb des Leibes platzt. Die Eier der Eidechsen, Schildkröten und Schlangen sind länglich rund, die der Schildkröten mit kalkiger, die der Eidechsen und Schlangen mit lederartiger und biegsamer Schale umgeben; die Eier der Lurche klein, von einer gallertartigen Masse umgeben, und heißen Laich. Die Zahl der Eier sehr groß, indem Schlangen 30—50, Frösche gegen 1200 legen. Der Ort ver-

schieden: Wasser, Sand, Misthaufen 2c. Die Sonnenwärme brütet die Eier aus; die Alten bekümmern sich um die Jungen nicht. Die Lurche, welche im Wasser auskriechen, erleiden eine Verwandlung, indem sich die Kiemen und der Schwanz verlieren, und die in der Jugend fehlenden Lungen und Glieder wachsen.

Diese Thiere wachsen sehr langsam und werden alt; sie haben ein zähes Leben und ersetzen verstümmelte Theile des Leibes wieder. Ueber 1500 Arten in 4 Ordnungen.

1. Welche Abweichungen bietet das Gerippe der Amphibien dar im Vergleich mit dem der Säugethiere? 2. Welche Verschiedenheiten ommen bei den Amphibien vor hinsichtlich der Rippen und des Brustbeins? 3. Beschreibe das Blut und dessen Umlauf! 4. Vergleiche die Athmungsorgane und das Athmen der Amphibien mit denen der Säugethiere!

I. Ordnung: **Schildkröten** (Testudināta). Der Leib kurz, breit, von einem Knochenpanzer bedeckt, welcher mit Hornplatten oder Lederhaut überzogen ist und, mit den Rippen und der Wirbelsäule verwachsen, fast den ganzen Körper einschließt. Kiefer zahnlos; 4 kurze Beine; keine Verwandlung. Langsam, von Pflanzen oder kleinen Thieren sich nährend; im Meer, in Flüssen, auf dem Lande, vorzüglich warmer Länder. Die Weibchen legen ihre Eier mit kalkiger Pergamentschale in selbstgegrabene Löcher in den Sand. Wachsen langsam, haben ein zähes Leben.

1. Fam. Landschildkröten (Chersĭnae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen unbeweglich, bis an die Nägel verwachsen; Kopf und Beine vollständig unter den Schild zurückziehbar. Leben auf dem Lande.

Geometrische Schildkröte, griechische Schildkröte.

2. Fam. Flußschildkröten (Emȳdae). Vorder- und Hinterbeine gleichlang; die Zehen durch Schwimmhaut verbunden, beweglich; Kopf und Beine nur wenig oder gar nicht zurückziehbar. In süßem Wasser.

Die europäische Flußschildkröte, die Dosenschildkröte.

3. Fam. Seeschildkröten (Chelōnae). Vorderbeine länger als die Hinterbeine; die Zehen nagellos, durch eine Haut zu flossenförmigen Ruderfüßen verbunden. In den Meeren der heißen Zone; von Seepflanzen lebend.

Lederschildkröte, Riesenschildkröte, ächte Carettschildkröte.

II. Ordnung: **Eidechsen** (Saurĭa). Leib lang, spindel- oder walzenförmig, mit Schuppen oder Schildern; 4 Beine,

selten 2 oder keine. Rippen beweglich, am Brustbein; Kiefern mit Zähnen; Unterkieferbogen vorn verwachsen. Meist Augenlieder.

4. Fam. Panzereidechsen (Loricāta). Leib oben mit Panzerschildern (d. h. Knochentäfelchen); 4 Beine; Hinterfüße mit Schwimmhäuten; Zunge kurz, an der Unterfläche festgewachsen; Ohren mit Klappen verschließbar; keine Lippen. Ohne Verwandlung. Große, raubgierige Thiere, im süßen Wasser, aber auch auf dem Lande; von Säugethieren lebend.

Krokodil, Gavial (im Ganges), Alligator (America).

5. Fam. Schuppeneidechsen (Squamāta). Leib mit Schuppen, selten mit Warzen bedeckt; vollkommen oder unvollkommen entwickelte Beine; Zunge beweglich, oft gespalten, oder am Ende verdickt; keine Ohrklappen, aber Lippen. Meist kleine, sehr lebhafte Thiere, von Insecten und Würmern auf der Erde oder auf Bäumen lebend.

Warneidechse (in America), gemeine braune, grüne oder Perleidechse, Chamäleon, grüner Drache, Basilisk.

6. Fam. Schlangeneidechsen (Scinci). Leib schlangenähnlich, mit glatten Spindelschuppen bekleidet; Zunge kurz, vorn ausgeschnitten; keine Beine. Schwanz bricht leicht ab. Von Insecten nnd Regenwürmern lebend.

Skink, Blindschleiche.

III. Ordnung: **Schlangen** (Serpentes). Leib langgestreckt, drehrund. Beine, Augenlieder, Brustbein und Trommelfell fehlen; Kopf mit Schildern, Leib mit Schuppen bedeckt. Kinnladen mit eingewachsenen Zähnen; die Aeste des Unterkiefers vorn nur durch ein elastisches Band verbunden. Ohne Verwandlung. Fast über die ganze Erde verbreitet. Die kleinern von Insecten und Würmern, die größern von Vögeln, Säugethieren 2c. lebend.

7. Fam. Stummelfüßer (Peropōdes). Leib oben mit Schuppen, an der Unterseite mit Schildern, in der Nähe des Afters unausgebildete Hinterfüße. Sehr große, giftlose Schlangen; Nahrung größere Säugethiere und Vögel; meist in heißen Ländern.

Die gem. Riesenschlange, der getigerte Schlinger.

8. Fam. Nattern (Colubrīni). Auf der Schnauze, dem Scheitel und an der Kinnfurche kleine Schilder; ungefurchte Zähne; unter dem Schwanze paarweis gestellte Schilder; kein Ansatz von Hinterfüßen.

Ringelnatter, glatte Natter.

9. Fam. Ottern oder Giftschlangen (Viperīni). Im

16*

Oberkiefer Giftdrüsen und hohle Giftzähne; Kopf nach hinten sehr breit. Leben theils im Meere, theils in Wäldern. Ihr Biß oft tödlich.

Die gemeine oder Kreuzotter, die Brillenschlange (in Indien), die Klapperschlange (in Südamerica), die Seeschlange.

IV. Ordnung: **Lurche** (Batrachĭa). Der Leib langgestreckt oder kurz, immer nackt, glatt oder warzig, mit schleimiger Haut; 4, 2 oder keine Beine; keine Rippen. Die Jungen bestehen eine Verwandlung, schlüpfen im Wasser aus, sind fischähnlich, athmen Wasser durch äußerliche Kiemen, erhalten später Beine und Lungen.

10. Fam. Froschlurche (Ecaudāta). Körper kurz, breit, vierbeinig, schwanzlos; leben beständig im Wasser oder auch auf dem Lande. Fressen Insecten, auch wohl Fischlaich. Haben eine laute Stimme.

Pipa, Laubfrosch, grüner Frosch, brauner Frosch, Feuerkröte, Knoblauchskröte, gemeine Kröte, Kreuzkröte.

11. Fam. Schwanzlurche (Caudāta). Körper eidechsenartig, langgeschwänzt, meist vierbeinig. Im Wasser oder an feuchten Orten von Insecten lebend.

Erdmolch, Wassermolch, Olm.

1. Gib die Beschreibung jeder Ordnung in vollständigen Sätzen! 2. Stelle die Familien der Amphibien tabellarisch zusammen! 3. Vergleiche die Lurche und Schildkröten! 4. Welche unterscheidenden Merkmale haben Schlangen und Eidechsen?

IV. Classe: **Fische.**

Die Gestalt im Allgemeinen elliptisch, von den Seiten zusammengedrückt; doch wechselt sie außerordentlich, obgleich allgemein der Körper in seinen Theilen einem Schiffe vergleichbar ist. Den Körper umgibt eine abtrennbare Haut, allermeist mit hornartigen Schuppen bedeckt. Bei manchen Fischen sind diese Schuppen verknöchert und bilden Schilder, wie beim Stör; nur wenige haben eine nackte Haut. Ueber diesen Bedeckungen haben alle Fische eine durchsichtige Schleimdecke, welche sich aus dem vom Körper abgesonderten Schleime bildet, den Körper schlüpfrig macht und ihn gegen das Eindringen des Wassers, sowie gegen Verletzungen schützt. Meistens glänzen die Fische in lebhaften und schönen Farben, besonders in heißen Ländern.

Das Gerippe weicht vielfältig von dem der andern Thiere ab. Es ist biegsamer, verliert an Festigkeit und ist entweder bloß knorpelig, oder mehr verknöchert: jenes, wenn sich die Kalkerde nur körnig absondert; dieses, wenn sie sich faserig absetzt. Die Knochenmasse selbst hat zwar Fett in sich, aber die Markhöhlen fehlen. Die Knochen werden unterschieden in Knochen des Kopfes, der Athmewerkzeuge, des Rumpfes, des Schwanzes und der Glieder. Die Kopfknochen sind außerordentlich zerfallen und verschieden in Gestalt und Zahl. Die Schädelhöhle klein, plattgedrückt und unmittelbar mit dem Rumpfe verbunden, denn der Hals fehlt. Die Schädelknochen sehr dünn. Die Kinnladen sehr vorgestreckt. Die Oberkinnlade aus den Oberkiefer- und den Zwischenkieferknochen; die Unterkinnlade aus 2 Knochen auf jeder Seite. Die beiden Kiemenhöhlen können als Brusthöhle angesehen werden; liegen unmittelbar unter der Grundfläche des Schädels und enthalten den zum Athmen dienenden Apparat. Dieser besteht aus dem Zungenbein und den 4 Kiemenbögen mit den Kiemenstrahlen, woran die Kiemenblätter angeheftet sind, welche die Stelle der Lungen vertreten. Bei den meisten Fischen werden die Kiemenhöhlen nach außen durch die knochenartigen Kiemendeckel und Vorkiemendeckel bedeckt, welche sich klappenartig öffnen und schließen.

Die Wirbelsäule besteht nur aus Rückenwirbeln und Schwanzwirbeln, in großer Anzahl; jene haben nach oben gewöhnlich lange Dornfortsätze, diese aber nach oben und unten. Die Beweglichkeit gering; nur Seitenbewegung gestattet. Die Rippen oder Gräten nur Bauchrippen; sie hängen mit den Wirbeln zusammen; nur wenig beweglich, nie durch ein Brustbein verbunden. Auch zwischen den benachbarten Muskelfasern liegen kleinere, gabelförmige Gräten, welche mit dem übrigen Knochengerüste in keinem Zusammenhange stehen, aber doch auch zur Stütze der Muskel dienen, und um so zahlreicher auftreten, je zärteres Fleisch ein Fisch hat.

Die Bewegungswerkzeuge sind Flossen, d. h. Häute, welche zwischen langen, dünnen Knochen, den Strahlen, ausgespannt sind und durch eigene Muskel regiert werden. Sie stehen entweder einzeln am Rande des Leibes und heißen alsdann Steuerflossen, wie die Rücken-, After- und Schwanzflossen; oder sie stehen paarweise an den Seiten des Leibes und vertreten die Glieder und heißen dann Glieder- oder Ruderflossen, wie die Brust- und Bauchflossen. Sind die Knochenstrahlen gegliedert (aus vielen kleinen Theilen zusammengesetzt) und ästig getheilt, so heißen die Flossen Weichflossen; sind

die Knochenstrahlen dagegen ohne Gelenke, hart, spitzig und stachelig, so werden sie Stachelflossen genannt. Die Brustflossen entsprechen den Vordergliedern und sind auf besondern Schulterknochen beweglich. Die Bauchflossen entsprechen den Hintergliedern und sind bald am Bauche, bald unter, bald vor den Brustflossen angeheftet. Flossen ohne Strahlen heißen Fett- oder falsche Flossen.

Die Muskel umgeben das Gerippe und sind an demselben und an der Haut angeheftet; weich, gallertartig, weißlich. Sie faulen schnell, und ihr Geruch ist dann viel unausstehlicher als bei denen anderer Thiere.

Die Fische haben Hirn, Rückenmarck und Nerven; aber das Hirn ist sehr klein und einfach, nur aus 3 Knoten bestehend und füllt die Hirnhöhle nicht aus. Auch die Nerven einfacher als bei den andern Wirbelthieren. Die Sinne alle nur schwach entwickelt, und die Sinnesorgane einfach. Zum Tasten dienen die Bauchseite, die Lippen und die Bartfäden. Die Zunge knorpelig, unbeweglich, mit einer unempfindlichen Haut überzogen und oft mit Zähnen besetzt, ohne deutlichen Geschmack. Die Nasenlöcher nur Gruben, welche mit der Riechhaut ausgekleidet sind. Das äußere Ohr mit der Ohröffnung fehlt, und das ganze Ohr ist fast nur aus dem häutigen Labyrinthe gebildet, mit der Schwimmblase in Verbindung. Die Augen meist groß, vorn abgeplattet, unbeweglich, ohne Augenlieder, von der Körperhaut überzogen.

Die Nahrung der Fische ist sehr mannigfaltig, meistens aber in Thierstoffen bestehend. Nur wenige verzehren Wasserpflanzen, Schlamm und Unrath. Die Gefräßigkeit bei vielen sehr groß. Das Maul aus zwei beweglichen Kinnladen mit Lippen bestehend, zuweilen in einen Rüssel verlängert. Die Zähne, welche viele Fische haben, nur angewachsen und daher auch nur zum Ergreifen und Festhalten: sie sitzen unregelmäßig, auch in doppelten Reihen, bald in den Kinnladen, bald am Gaumen, bald auf der Zunge, bald am Schlunde und sind oft beweglich. Der Magen bildet eine einfache Höhle; der Darm kurz; der After stets hinter den Bauchflossen, aber an sehr verschiedenen Stellen. Die Verdauung kräftig, so daß fast nichts unverdaulich ist.

Alle Fische athmen Wasser. Die Athmewerkzeuge bestehen in den Kiemen, am Hinterkopf und an bogenförmige Knochen befestigt. Sie sind blätterig oder faserig, meist kammförmige, oder auch büschel- oder beutelförmige Organe, die nur bei den Knorpelfischen mit ihren äußern Rändern an die Haut befestigt und also nach innen gekehrt sind. Bei allen andern Fischen

liegen die Kiemen frei nach außen gerichtet. Die Kiemen sind stets aus feinen Blut= und Luftgefäßen gewebt und hängen in den Kiemenhöhlen, welche bei den meisten Fischen durch die Kiemendeckel und die Kiemenhaut geschlossen werden können. Beim Athmen dringt das Wasser durch den Mund ein, gelangt in die Kiemenhöhlen, strömt über die Kiemen und geht hinten durch die Kiemenöffnung heraus. Das Wasser muß, wenn es zum Athmen für die Fische tauglich bleiben soll, mit der Atmosphäre in Verbindung stehen, und darf durch Athmen nicht verdorben worden seyn, weil die dem Wasser beigemischte Luft in den Kiemen dem Blute beigemischt wird.

Sehr viele Fische haben eine Schwimmblase, welche als ein häutiger Sack unter der Wirbelsäule liegt und mit dem Magen und den Gehörorganen in Verbindung steht. Sie enthält Luft, kann gefüllt und geleert werden und soll sowohl zum Ausathmen, als zum Auf= und Untertauchen dienen.

Die Gefäße einfach. Das Herz unter dem Kopfe in der Kehlgegend; es ist sehr klein, hat einen zarten Herzbeutel und besteht aus einer Herzkammer und einer Vorkammer, jede mit einer Oeffnung nach außen. Das Blut roth und nur wenig wärmer als das Wasser, in dem der Fisch lebt. Seine Bewegung langsam und sein Umlauf einfach. Aus der Herzkammer geht eine Pulsader aus und in 2 Aesten zu den Kiemen, wo sie sich in feine Haargefäße zertheilt; sie führt das Blut in die Kiemen. Durch Vereinigung dieser feinen Zweige bildet sich auf jeder Seite eine Kiemenblutader, durch welche das Blut, nachdem es dem Einflusse des Wassers ausgesetzt war, zu der großen Pulsader längs des Rückens geleitet wird, durch deren Verzweigung es zu allen Organen gelangt. Die Blutadern des Körpers vereinigen sich wieder zu einer großen Blutader, welche das Blut aus dem Körper in das Herz führt, damit es von hier auf's neue in die Kiemen gelangt.

Der Aufenthalt der Fische ist das Wasser; außerhalb desselben sterben sie in kurzer Zeit; sie ersticken, weil die Blättchen der Kiemen zusammenfallen und vertrocknen, also ihre Function nicht mehr verrichten können. Entweder leben sie im Meere, oder im süßen Wasser. Viele unternehmen große Wanderungen, besonders zur Laichzeit gehen sie die Flüsse aufwärts. Einen täglichen Schlaf scheinen sie nicht zu haben; vielmehr ist es ein bloßes Ausruhen. Dagegen halten viele im Schlamme, unter Steinen, einzeln oder in Haufen eine Art Winterschlaf.

Fast alle Fische legen Eier, welche durch die Sonnenwärme ausgebrütet werden; nur wenige, wie z. B. der Hai und die

Aalmutter, gebären lebendige Junge. Die ungelegten Eier heißen Rogen und das Weibchen Rogner; die gelegten Eier werden Laich genannt. Die Männchen führen den Namen Milchner und begleiten die Weibchen zur Zeit, wenn diese Eier legen. Die Zeit des Laichens ist verschieden: im Frühlinge, Sommer oder Herbste. Die meisten Fische suchen seichte Stellen am Ufer, kommen deßhalb vom Grunde der Gewässer an die Oberfläche oder unternehmen große Reisen, um die Eier an Gras, Wurzeln und dergl. abzusetzen. Die Männchen gießen dann die Milch (Samen) darüber und befruchten sie. Auf solche Weise hat man auch in neuer Zeit Lachsforellen und andere Fischarten künstlich vermehrt. Die Eier sind verhältnißmäßig sehr klein, dabei rund und in eine klebrige, gallertartige, durchsichtige Masse eingehüllt. Ihre Menge ist bei den meisten Fischen erstaunlich groß und soll z. B. bei einem Stockfisch mehrere Millionen betragen. In der ersten Zeit ihres Lebens wachsen die Fische sehr schnell, nachher um so langsamer, weßhalb man auf ein hohes Alter schließt. Die Größe ist höchst verschieden; manche Fische werden nur wenige Zoll lang, während andere eine Länge von mehr als 40 Fuß erreichen können.

Es gibt gegen 8000 Arten von Fischen; in 8 Ordnungen.

1. Beschreibe die Einrichtung des Athmungsapparates der Fische! 2. Was kannst du über das Athmen der Fische sagen? 3. Welche abweichende Bildung zeigen die Fische in der Gestalt, der Bedeckung und den Gliedern im Vergleich mit den Vögeln?

I. Ordnung: **Quermäuler** (Plagiostŏmi). Das Skelett knorpelig; ohne wahre Schuppen, die Haut rauh, stachelig; das Maul eine Querspalte unter dem Ende der Schnauze. Kiemen am Außenrande der Kiemenhöhlen festgewachsen, ohne Kiemendeckel und 5 bis 7 Kiemenlöcher jederseits. Bauch- und Brustflossen. Gebären lebendige Junge, oder legen große viereckige Eier mit lederartiger Schale.

1. Fam. Haifische (Squali). Leib fast spindelförmig, mit dickem, fleischigem Schwanze; deutliche Augenlieder. Mehrere Reihen beweglicher Zähne. Brustflossen deutlich vom Kopfe getrennt. Die größten Fische; räuberisch und stark; im Meere. Zähes Fleisch.

Gemeiner Hai (Riesenhai), Hundshai, Hammerfisch, Sägefisch.

2. Fam. Rochen (Rajae). Leib scheibenförmig, flach; Brustflossen mit dem Kopfe verwachsen. Augen und Spritzlöcher oben; Mund und Kiemenspalte unten. Alle im Meere; Fleisch

schmackhaft. Legen Eier mit einem Faden an jeder Ecke (Seemäuse).

Glattroche (Flete), Stachelroche, Zitterroche.

II. Ordnung: **Rundmäuler** (Cyclostŏmi). Skelett knorpelig; Leib aalförmig, nackt, ohne Brust- und Bauchflossen. Mundöffnung rund, mit fleischigen Lippen zum Saugen am Ende der Schnauze; beutelförmige, am Außenrande festgewachsene Kiemen. Die unvollkommensten Fische. Eine Familie (3).

Große Lamprete, Neunauge (Flußpricke), Blindfisch.

III. Ordnung: **Freikiemer** (Eleutherobranchii). Skelett knorpelig oder später verknöchert; Haut mit knochigen Schildern oder Stacheln; Kiemen an der Außenseite frei, kammförmig; nur eine Kiemenöffnung mit Kiemendeckel. Im Meere.

4. Fam. Störe (Sturiōnes). Leib spindelförmig, meist mit Knochenschildern bedeckt; das Maul unter der Schnauze; haben Bauchflossen. Im Meere; laichen in Flüssen.

Stör, Hausen, Sterlett.

5. Fam. Haftkiefer (Pectognāthi). Skelett faserig, später verknöchert; ohne Bauchflossen; Kiemendeckel von der Haut überzogen; vor den Brustflossen eine enge Kiemenspalte. Meerfische.

Stachelbauch, Igelfisch, Mondfisch.

IV. Ordnung: **Büschelkiemer** (Lophobranchii). Skelett im Alter knochig; Kopf in einen langen röhrenförmigen Schnabel verlängert; Kiemen büschelförmig, aus einer doppelten Reihe quastenförmiger Gefäße bestehend; Körper kantig, oft sehr lang und dünn; statt der Schuppen dünne Hautschilder; Rückenflossen, selten Bauchflossen. Meerfische. Eine Familie (6).

Seepferdchen, Meernadel, Drachenfisch.

V. Ordnung: **Brustflosser** (Thoracĭci). Das Skelett knochig; Körperhaut mit Schuppen. Die Rückenflosse ganz oder zum Theil mit ungegliederten Stachelstrahlen, welche zuweilen ganz freie Stachel ohne Hautverbindung bilden. Die Bauchflossen unter den Brustflossen oder dicht in der Nähe vor oder hinter denselben. Artenreiche Ordnung; die meisten in wärmern Meeren.

7. Fam. Barsche (Percacĕi). Leib elliptisch; Schuppen rauh; Kopf gepanzert; zahlreiche Zähne in den Kiefern und am Gaumen. Die meisten im Meere der heißen Zone. Schmackhaftes Fleisch.

Flußbarsch, gem. Seebarsch, Sander (in Flüssen und Seen Deutschlands), Kaulbarsch (Schroll), gem. Seebarbe.

8. Fam. Makrelen oder Thunfische (Scombrīni). Leib verschiedengestaltig; die Haut klein- und glattschuppig. Meerbewohner.

Makrele, Thunfisch, Schwertfisch.

9. Fam. Panzerwangen (Trigloidēi). Kopf mit großen, meist rauhen Wangenknochen; Körper mit Schuppen oder Schildern; die Bauchflossen fast zwischen den Brustflossen. Die meisten im Meere.

Knurrhahn, gem. Stichling.

VI. Ordnung: **Bauchflosser** (Abdomināles). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen am Bauche hinter den Brustflossen. Dazu gehören unsere meisten Süßwasserfische.

10. Fam. Lachse (Salmōnes). Leib elliptisch, mit Schuppen; nur Eine Rückenflosse, über dem After eine kleine Fettflosse; Kinnladen mit vielen Zähnen. Räuberische Meer- und Süßwasserfische.

Lachs, Lachsforelle, Alpenforelle, Stint (Alander).

11. Fam. Häringe (Clupeacēi). Nur 1 Rückenflosse mitten auf dem Rücken, keine Fettflosse; Leib elliptisch, mit Schuppen. Meerfische.

Gem. Häring, Sardelle, Anschovi.

12. Fam. Hechte (Esocīni). Leib mehr walzig, etwas zusammengedrückt, beschuppt; im Zwischenkiefer der Oberkinnlade Zähne; großes Maul; die Rückenflosse weit hinten über der Afterflosse. Gefräßige Raubfische im Meer- und Süßwasser.

Gem. Hecht, Hornhecht, Flugfisch.

13. Fam. Weißfische (Cyprinoidēi). Mit Schuppen bedeckt; nur 1 Rückenflosse, keine Fettflosse; kleines Maul; Zähne am Schlundknochen. Süßwasserfische. Wohlschmeckendes Fleisch.

Gem. Karpfen, Karausche, Goldfisch, Barbe, Schleihe, Ellritze, Schmerl.

14. Fam. Welse (Silurīni). Haut nackt; am Maule lange Bartfäden an beiden Kinnladen. Starke, im Schlamme auf kleine Fische lauernde Räuber, in Flüssen.

Gem. Wels, Zitterwels (im nördlichen Africa).

VII. Ordnung: **Kehlflosser** (Jugulāres). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen. Bauchflossen unter und vor den Brustflossen in der Kehlgegend. Meist Meerfische.

15. Fam. Schleimfische (Blennioidēi). Kopf abgerundet; Maul weit; Leib mit kleinen Schuppen oder nackt, sehr schlei-

mig; Rückenflossen mit dünnen biegsamen Strahlen; die Bauchflossen vor den Brustflossen, zuweilen fehlend. Meerfische.

Aalmutter, Meerwolf, schwarze Meergrundel.

16. Fam. Schellfische (Gadīni). Langgestreckt, mit kleinen Schuppen bedeckt; 1 bis 3 Rückenflossen; spitze, an der Kehle sitzende Bauchflossen.

Gem. Schellfisch, Kabeljau, Dorsch, Quappe (Aalraupe), Meerhecht (kleiner Stockfisch).

17. Fam. Schollen (Pleuronectae). Der Leib unsymmetrisch, flach; Kopf verdreht, darum beide Augen auf einer Seite; Maul schief. Keine Schwimmblase. Meerfische; wohlschmeckendes Fleisch.

Gemeine Scholle, Steinbutte, Flunder, Zunge.

VIII. Ordnung: **Kahlbäuche** (Apōdes). Skelett knochig; Rückenflosse mit gegliederten, ästig getheilten und biegsamen Strahlen; oft fehlend. Keine Bauchflossen. Wohlschmeckende Meer- und Süßwasserfische. Eine Familie (18).

Der gemeine Aal, die Muräne, der Zitteraal (in Südamerica).

1. Stelle die Familien der Fische tabellarisch zusammen! Gib die Beschreibungen der Ordnungen in vollständigen Sätzen!

V. Classe: **Insecten.**

Die Gestalt unendlich mannigfaltig und noch mehr durch das Verhältniß der Glieder und die äußere Bedeckung. Der Leib durch 2 Einschnitte oder Kerbe deutlich in 3 Theile geschieden: Kopf, Brust und Hinterleib. Die Bedeckung allermeist eine trockene, pergamentartige oder hornige Haut, mannigfach gefärbt und mit Härchen besetzt. Dieselbe ist gegliedert und besteht aus 3 Brustringen und höchstens 9 Bauchringen. Sie vertritt die Stelle der Knochen, bildet also ein äußeres Hautskelett, an dem die Muskel angeheftet sind.

An den Brustringen unterscheidet man Rückenstück, Brustbeinstück und 2 weichliche Seitenstücke. Das Rückenstück des ersten Ringes heißt Halsschild, das des zweiten Schildchen. Jeder Brustring trägt nach unten ein Paar Beine. Jedes Bein läßt die Hüfte, den Oberschenkel, den Unterschenkel oder das Schienbein, den Fuß (die Fußplatte) unterscheiden, welcher aus 1 bis 5 hinter einander angelenkten Gliedern (Tarsengliedern)

besteht, deren letztes oder Klauenglied meist 2 Klauen oder Krallen und oft 2 Saug- oder Haftlappen trägt, um sich an glatten Flächen festzuhalten. Flügel 2 oder 4; das erste Paar, die Vorderflügel, sind am Mittelbrustringe, das zweite Paar, die Hinterflügel, am Hinterbrustringe befestigt. Statt der letztern haben die Zweiflügler nur Schwingkölbchen. Die Flügel sind in Form, Größe und Bildung sehr verschieden und bestehen aus hohlen, hornigen Rippen (Adern, Luftcanälen), welche dem Flügel erst die Spannkraft geben, wenn sie voll Luft gepumpt sind.

Der deutlich geschiedene und sehr bewegliche Kopf trägt viele zarte Theile. Die Freßwerkzeuge sind entweder nagend oder saugend. Die einzelnen Theile sind: die Oberlippe, 2 Oberkiefer, 2 Unterkiefer, die Unterlippe. Die 2 Paar Kiefer oder Kinnladen bewegen sich seitwärts. Die Unterkinnlade und die Unterlippe tragen die Freßspitzen (Taster, Palpen). Die saugenden Theile, welche durch Umbildung aus den nagenden entstehen, wobei die Oberkiefer oft verkümmern, bilden einen Schnabel, einen Stechrüssel, einen Saugrüssel oder einen Rollrüssel (Saugröhre).

An den Seiten des Kopfes die 2 großen, unbeweglichen Augen, aus sechs- und viereckigen Flächen zusammengesetzt; sie heißen Netzaugen. Die Zahl der Flächen beträgt nach Berechnung bei dem Auge einer Bremse über 7000, bei dem einer Wasserjungfer über 12000 und bei dem eines Schmetterlings über 17000. Bei manchen Ordnungen auf der Stirn noch Nebenaugen, als glänzende Puncte (Punctaugen). Die zwei Fühler vor den Augen eingelenkt; hornartig, von sehr verschiedener Gestalt und Länge; die Zahl der Glieder an denselben von 1—10.

Der Hinterleib oder Bauch ist der dritte Haupttheil des Leibes und am weichsten. Er besteht aus 3—9 Ringen, deren jeder in 2 Halbringe sich theilt, und ist entweder mit seiner ganzen Breite am Brustkasten befestigt oder hängt nur durch einen Stiel mit demselben zusammen. Der Bauch ist der Sitz der Fortpflanzungsorgane, bei vielen Insecten auch der Athmungswerkzeuge, und hat überdieß noch mancherlei Anhängsel, z. B. Giftstachel, Legeröhre, Zangen, Borsten.

Die Muskel sind faserige Hautmuskel, weiß und an das Hautskelett angeheftet; sie sind besonders für die Glieder sehr ausgebildet und liegen meist an der Brust. Ihre Anzahl sehr groß, bei der Weidenraupe nach Lyonnet über 4000; die Muskel-

kraft sehr bedeutend, und die Bewegungen viel mannigfaltiger als bei den Wirbelthieren.

Das Hirn- oder Wirbelnervensystem fehlt bei den Insecten. Das Bauchnervensystem geht von einem Nervenknoten im Kopfe aus, der im Kopfe die Sinnesnerven abgibt und 2 Stränge in die Bauchhöhle sendet, welche so viele Knoten bilden als Leibesringe vorhanden sind. Von diesen gehen die Nervenzweige aus.

Gehör, Geruch und Geschmack haben die Insecten; aber über die Organe dafür ist man in Ungewißheit. Zum Tasten mögen die Fühler (Taster) und selbst die Füße dienen; die erstern dienen wohl auch als Geruchsorgane.

Der Verdauungscanal beginnt mit einem röhrigen Schlunde und erweitert sich im Hinterleib in einen Magen. Derselbe geht in einen wenig gewundenen Darm über. Das Ganze umgeben viele geschlängelte Canälchen, welche sich in den Magen senken und eine zusammenhängende Masse (den Fettkörper) bilden; man hält sie für die Leber. Die Nahrung der Insecten ist außerordentlich verschieden und besteht in allem Genießbaren aus dem Thier- und Pflanzenreiche. Die Gefräßigkeit im Larvenzustande ist sehr groß; dagegen fressen viele Insecten im vollkommenen Zustande wenig oder gar nicht mehr und nähren sich oft von ganz anderer Nahrung, z. B. die Käfer, Schmetterlinge.

Das Blut fast wasserhell; die Blutgefäße sehr einfach und beschränken sich auf ein langes Rückengefäß, welches wie ein röhriger Schlauch unter dem Rücken über dem Darme liegt und vom Kopfe bis zum After reicht. Dasselbe ist in mehrere Kammern getheilt und pulsirt; es hat aber keine ab- und zuführenden Canäle. Ein Kreislauf der Säfte findet nicht statt.

Die Athmungsorgane sind 2 Luftröhren (Tracheen), welche innerlich auf jeder Seite des Leibes der Länge nach hinlaufen, äußerlich zwischen den Leibesringen in die äußerlich sichtbaren und durch eine Klappe verschließbaren Luftlöcher münden und sich nach innen mit sehr feinen Aesten durch den ganzen Leib verbreiten. Die Insecten athmen nur Luft.

Der Aufenthalt der Insecten ist überall, wo organische Wesen anzutreffen sind, auf und in der Erde, auf Pflanzen und Thieren, im Wasser; aber immer richtet er sich nach der Nahrung. Die meisten Insecten leben von Pflanzenstoffen: Blätter, Bast, Wurzeln, Samen, Früchte, Holz, Mark, Blüthen, Honigsaft 2c. Zu einem so vielfachen Aufenthaltsorte werden die Insecten durch die verschiedenen Verwandlungszustände ge-

schickt. Die Verbreitung der Insecten über die Erde hängt von vielen Umständen ab; besonders ist es die Erhebung des Bodens über das Meer, die vorhandene Wassermenge, die Wälder und andere Pflanzen, am meisten aber die Temperatur.

Bei allen Insecten sind Männchen und Weibchen unterschieden. Sie begatten sich nur einmal im Leben, sterben dann gewöhnlich sehr bald. Fast alle Insecten legen Eier, welche nach Gestalt, Größe, Farbe, Anzahl höchst verschieden sind; nur wenige Arten gebären lebendige Junge, wie die Schmeißfliegen, Blattläuse. Immer legen sie ihre Eier dahin, wo die Jungen sogleich ihre Nahrung finden, und tragen oft die Nahrung zu dem Eie. Die Sonnenwärme brütet sie aus. Die Jungen entwickeln sich erst stufenweise zur Vollkommenheit des Insects; man nennt diese Entwicklung Verwandlung (Metamorphose). Sie hat 3 Stufen und geschieht entweder vollkommen oder unvollkommen. Die aus dem Eie geschlüpften Jungen heißen Larven. Bei den Insecten mit vollkommener Verwandlung sehen diese einem Ringelwurme ähnlich und gleichen den eigentlichen Insecten gar nicht. Sie heißen Maden, wenn sie fußlos sind; Raupen, wenn sie Brust- und Bauchfüße haben; Larven im engern Sinne, auch Engerlinge, wenn sie nur Brustfüße haben. Die meisten Insecten leben am längsten als Larven und sind in dieser Zeit ungemein gefräßig, aber zur Vermehrung ungeschickt. Die Dauer des Larvenzustandes ist verschieden: bei den Fleischfliegen 6—7 Tage, bei manchen Schmetterlingen 14 Tage, bei den Bienen 21 Tage, bei dem Maikäfer 4 Jahre. In diesem Zustande häuten sie sich 3—7 Mal, die meisten 4 Mal, in Zwischenräumen von verschiedener Länge, und werden nach jeder Häutung größer. Wenn sie nach der letzten Häutung ihre volle Größe erreicht haben, so hören sie auf zu fressen, verdauen nicht mehr und reinigen den Darmcanal. Viele suchen besondere Schlupfwinkel, wo sie sich verbergen und dann in eine hornige Haut einhüllen, welche ohne Füße und ohne Freßwerkzeuge ist. Manche umgeben dieselbe noch mit einem seidenartigen Gewebe; andere verfertigen ein Gehäuse aus Erde, Holzstückchen und andern Dingen, wie die Larve des Hirschkäfers, vieler Holzkäfer. Nachdem die Larve ihr Gespinnst oder Gehäuse fertig hat, streift sie nach einiger Zeit die letzte Haut ab und liegt scheinbar ohne Leben da. In diesem Zustande bleiben die Insecten mehrere Tage oder Wochen, manche den ganzen Winter hindurch, ohne zu fressen und ohne sich zu bewegen, und heißen Puppen. Während dieser Zeit bildet sich das vollkommene Insect allmählich aus, indem man in der

Puppe schon alle Theile des daraus hervorgehenden Insectes findet, welches dann die Puppenhülle auf verschiedene Weise öffnet und hervorkriecht. Bei den Insecten mit unvollkommener Verwandlung dagegen kriechen die Jungen sogleich in der Gestalt der Alten und mit vollkommenen Füßen aus dem Eie, und es fehlen nur die Flügel. Nachdem sie sich mehreremal gehäutet haben und größer geworden sind, so erhalten sie Flügelscheiden. Dadurch wird der Puppenzustand angedeutet, in welchem sie aber fressen und sich bewegen können. Endlich nach mehrmaliger Häutung kommen auch die Flügel zum Vorschein, und das vollkommene Insect ist nach Abstreifung der Haut vollendet da.

Kurz nach dem Auskriechen ist das Insect schwach, weich und matt, die Farbe blaß und alle Theile mit Feuchtigkeit bedeckt; aber in kurzer Zeit, während welcher das Insect ruhig bleibt, verdunstet die Feuchtigkeit, alle Theile werden fester, die Flügel entfalten sich, indem sich ihre Adern mit Luft füllen, und die lebhaften Farben kommen zum Vorschein. In diesem Zustande des vollkommenen Insects ist die Lebensdauer gewöhnlich kurz; viele fressen gar nichts mehr; viele nähren sich von ganz anderen Stoffen als früher. Das Wachsthum hört auf, und das Hauptgeschäft ist die Fortpflanzung. Fruchtbarkeit und schnelle Vermehrung ist bei den Insecten ungemein.

Viele Insecten ziehen durch ihre auffallenden Kunsttriebe unsere Aufmerksamkeit auf sich. Besonders merkwürdig ist bei vielen die Kunst, mit der sie sich Wohnungen machen, z. B. bei den Bienen, Wespen, Ameisen, Motten, Termiten. Nur wenige werden dem Menschen unmittelbar nützlich; viele dagegen oft sehr schädlich und lästig. Die Zahl der bekannten Arten kann man zu 100,000 annehmen, von denen die meisten in den Tropenländern leben, wo Wärme und üppige Vegetation ihre Vermehrung besonders begünstigt. Man theilt sie in 7 Ordnungen.

1. Beschreibe die Brust mit den an ihr befindlichen Theilen! 2. Welche Werkzeuge sind am Kopfe? Beschreibe sie! 3. Beschreibe den Hinterleib der Insecten! 4. Welche eigenthümliche Einrichtung haben: a. die Blutgefäße; b. die Athmungsorgane? 5. Von welchen Umständen hängt die Verbreitung der Insecten auf der Erde ab? 6. Beschreibe den Larvenzustand der Insecten? 7. Gib die wichtigsten Erscheinungen des Puppenzustandes an! 8. Gib die Merkmale an, nach welchen die Anordnung der Insecten geschehen ist!

I. Ordnung: **Käfer** (Coleoptēra). Verwandlung vollkommen; 4 ungleichartige Flügel; die vordern hornig, undurchsichtig, gerade; die hintern durchsichtig, häutig, im Ruhen zurückgezogen und quergefaltet; beißende Mundtheile; die Vorderbrust frei beweglich.

1. Fam. Laufkäfer (Carabĭdae). An jedem Fuß 5 Glieder; Flügeldecken den ganzen Leib bedeckend; Beine lang, mit 2hakigem Endglied; Fühler an der Spitze nicht verdickt, faden- oder borstenförmig, ihre Endglieder gleichlang. Laufen schnell; unter Moos und Steinen. Durch Vertilgung vieler Insecten sehr nützlich.

Grüner Sandkäfer, Leder-Laufkäfer, Körner-Laufkäfer, Grabkäfer, Goldschmied, erzfarbiger Laufkäfer.

2. Fam. Sägehörnige (Serricornia). An jedem Fuß 5 Glieder; lange Beine mit 2hakigem Endgliede; Flügeldecken den ganzen Leib deckend; Fühler an der Spitze nicht verdickt, gesägt oder gekämmt. Meist auf Pflanzen.

Mausefarbiger Schmied, Saat-Schnellkäfer, Prachtkäfer, Bohrkäfer, Himbeerkäfer (Larve in Himbeerfrüchten), Leuchtkäfer (Johanniswürmchen).

3. Fam. Blatthörnige Käfer (Lamellicornia). 5 Fußglieder; Beine lang, zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze verdickt; ihre letzten Glieder blatt- oder zahnartig erweitert. Die Käfer meist auf Pflanzen, Blätter fressend, oder thierische Abgänge saugend.

Roßkäfer, Dungkäfer, Maikäfer, Hirschkäfer, Rosenkäfer.

4. Fam. Keulenhörnige Käfer (Clavicornia). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken lang; Fühler an der Spitze in einen rundlichen, deutlich abgesetzten oder sich nur allmählich verdickenden Knopf verbreitert. Von thierischen und vegetabilischen Stoffen lebend.

Speckkäfer, Pelzkäfer, Rapskäfer, Todtenkäfer, Aaskäfer.

5. Kurzflügler (Brachelȳtra). 5 Fußglieder; Beine zum Laufen; Flügeldecken sehr kurz, abgestutzt, kaum den halben Hinterleib deckend. Käfer unter Moos, Baumrinde, Steinen, Schwämmen 2c., durch Vertilgung schädlicher Insecten nützlich.

Wolkiger Raubkäfer, rothgeflügelter Raubkäfer.

6. Fam. Schwimmkäfer (Hydrocantharĭda). 5 Fußglieder; Beine zum Schwimmen; Fühler borstenförmig. In stehenden Gewässern; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der Gelbrand, der Breitrand.

7. Fam. Wasserkäfer (Hydrophilĭdae). 5 Fußglieder;

Beine zum Schwimmen; Fühler keulenförmig. Im Wasser; Laich und kleine Fische verzehrend.

Der pechschwarze Wasserkäfer.

8. Fam. Taxicornen (Taxicornia). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgerundet; Fühler kurz, durchblättert oder schnurförmig, zur Keule sich verdickend. In Schwämmen oder unter Baumrinde.

Pechkäfer, Trüffelkäfer.

9. Fam. Engflügler (Stenelȳtra). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern. Unterkiefer an der innern Seite ohne hornigen Zahn; Flügeldecken hinten abgestutzt oder zugespitzt; Fühler faden- oder sägeförmig. Auf Blüthen und Blättern.

Stachelkäfer.

10. Fam. Schwarzkäfer (Melanosomăta). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der innern Seite mit hornigem Zahne. Kopf vom Halsschild bedeckt, ohne Abschnürung. Meist ungeflügelt.

Todtengräber, der Müller (die Larven die Mehlwürmer).

11. Fam. Halskäfer (Trachelophŏra). Die Füße der 4 ersten Beine mit 5, der 2 letzten Beine mit 4 Gliedern; Unterkiefer an der untern Seite mit hornigem Zahne. Kopf ganz frei, nach hinten halsförmig abgeschnürt.

Spanische Fliege, Maiwurm (Oelkäfer).

12. Fam. Rüsselkäfer (Rhynchophŏra). Alle Füße 4gliedrig; Kopf in einen längern oder kürzern Rüssel verlängert; die Larven leben in Früchten oder Stämmen, oft sehr schädlich.

Gem. Samenkäfer, Erbsenkäfer, Rebenstecher (Birkenblattroller), schwarzer und rother Kornwurm, Apfelrüsselkäfer.

13. Fam. Holzfresser (Xylophăga). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler mit kugeligem Knopf oder schnurförmig; Leib walzig.

Der Fichtenborkenkäfer, Zwetschen-Splintkäfer.

14. Fam. Bockkäfer (Longicornia). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler faden- oder borstenförmig, so lang als der Körper oder länger; Leib gestreckt.

Gem. Widderkäfer, Zimmerbock, Moschusbock.

15. Fam. Blattkäfer (Chrysomelĭdae). Alle Füße 4gliedrig; Kopf ohne Rüssel; Fühler faden- oder borstenförmig, kürzer als der Leib; Körper kurz, stark gewölbt.

Gem. Rohrkäfer, Lilienkäfer, Spargelkäfer, gem. Erdfloh, Lederblattkäfer.

16. Fam. Kugelkäfer (Coccinellĭdae). An allen Füßen 3 Glieder oder nur ein deutliches; Hinterleib von den Flügeln ganz bedeckt; Leib halbkugelig, unten flach.

Marienkäfer, Brustkugelkäfer.

17. Fam. Zwergkäfer (Pselaphĭdae). An allen Füßen 3 Glieder oder nur 1 deutliches; Hinterleib nur zum Theil von den Flügeldecken bedeckt. In Ameisenhaufen.

Keulenkäfer, gem. Fühl- oder Tastkäfer.

II. Ordnung: **Hautflügler** oder Immen (Hymenoptĕra). Verwandlung vollkommen; durchsichtige, scheinbar nackte, mit wenigen, astförmig verzweigten Adern durchzogene Flügel; Vorderflügel länger und breiter; Vorderbrust mit harter Horndecke; meist saugende Mundtheile; das Weibchen mit einer Legeröhre oder einem Giftstachel.

18. Fam. Blattwespen (Tenthredonĭdae). Hinterleib nicht gestielt; die Vorderschienen zweidornig; der Legestachel nicht über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven frei auf Blättern, raupenähnlich (Afterraupen).

Birkenblattwespe, Fichtenblattwespe, Stachelbeerblattwespe.

19. Fam. Holzwespen (Siricĭdes). Hinterleib nicht gestielt; Vorderschienen eindornig; Legestachel über die Hinterleibsspitze hinausragend. Die Larven im Innern der Bäume.

Riesenholzwespe.

20. Fam. Schlupfwespen (Ichneumonĭdae). Hinterleib gestielt; Vorderflügel mit einer Spiegelzelle. Legen ihre Eier in Raupen, Spinnen, Fliegenmaden.

Die gem. Sichelwespe, die gelbe Sichelwespe, die lange Schlupfwespe.

21. Fam. Gallwespen (Gallicŏlae). Der Hinterleib gestielt; die Fühler nach der Spitze dick oder borstenförmig. Die fußlosen Larven in den Gallen der Rosen, Eichen 2c.

Rosengallwespe, Eichengallwespe.

22. Fam. Raubwespen (Rapientia). Das Weibchen mit einem Wehr- oder Stechstachel, oder statt dessen eine Drüse. Das erste Fußglied der Hinterbeine walzig, und weder verbreitert noch dicht behaart. Die Larven von thierischen Stoffen, seltener Früchten und Honig lebend.

Ameisen, Siebwespen, Sandwespe, gem. Wegwespe, gem. Wespe, Hornisse.

23. Fam. Blumenwespen, Bienen (Anthophĭlae). Hinterleib gestielt; ein Wehr- oder Stechstachel; das erste Fuß-

glied der Hinterbeine mehr oder weniger zusammengedrückt, breit, stets behaart und zum Eintragen von Blumenstaub dienend. Die Larven von Honigsaft lebend, mit dem sie die Alten füttern.

Mauerbiene, Honigbiene, Erdhummel.

III. Ordnung: **Schmetterlinge** (Lepidoptĕra). Verwandlung vollkommen. 4 gleichartige mit kleinen Schuppen bedeckte Flügel; die saugenden Mundtheile ein spiralförmig gewundener Rüssel (Rollrüssel); Brustringe verwachsen.

24. Fam. Tagfalter (Papilionīna). Fliegen am Tage. Flügel groß, beiderseits lebhaft gefärbt, in der Ruhe aufrecht. Hinterschienen nur an der Spitze mit 2 Stacheln. Raupen meist dornig; Puppen eckig, mit einem Faden befestigt.

Weißlinge, Distelfalter, Trauermantel, kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Citronenvogel, Bläulinge, Schwalbenschwanz.

25. Fam. Schwärmer (Sphingodĕa). Fliegen in der Dämmerung; Flügel schmal, düster gefärbt, in der Ruhe wagrecht; Hinterflügel sehr schmal. Die Raupen haben auf dem vorletzten Ringel ein spitzes Horn. Puppen ohne Hülle in der Erde.

Großer Weinschwärmer, Wolfsmilchschwärmer, Lindenschwärmer, Abendpfauenauge, Todtenkopf, Schlehenschwärmer, Johannisvogel.

26. Fam. Spinner (Bombycĭda). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen bei Tage versteckt; Leib kurz, dick; die Flügel düster; Raupe 16beinig; verpuppen sich in einem Gespinnst.

Hopfenspinner, Seidenspinner, Kiefernspinner, Ringelspinner, Erlenspinner, Weidenspinner, Goldafter.

27. Fam. Eulen (Noctuĭda). Fliegen nach der Dämmerung, sitzen am Tage versteckt; Leib kurz, dick, kegelförmig; Vorderflügel schmal; Raupen 12- bis 16beinig, nackt oder schwach behaart; Puppen meist nackt in der Erde.

Blaukopf, Graseule, Erbseneule, Fichteneule, blaues Ordensband.

28. Fam. Spanner (Geometrĭda). Fühler borstenförförmig; Leib dünn, schlank; Flügel breit, in der Ruhe meist ausgebreitet; Spannraupen 10beinig, selten 12- oder 14beinig, spannen, d. h. gehen schreitend mit gewölbtem Rücken; Puppen ohne Gespinnst.

Birnspanner, Obstspanner, Stachelbeerspanner, Spitzschwanz.

29. Fam. Kleinschmetterlinge (Microlepidoptĕra). Fliegen theils bei Nacht, theils bei Tage; Flügel schmal; Raupen meist 16beinig, nackt oder dünn behaart, im Innern ihrer

Nahrung lebend; verpuppen sich in einer Hülle. Die kleinsten Schmetterlinge.

Schmalzzünsler (Fettschabe), Mehlzünsler, Apfelwickler, Gartenrosenwickler, Kornmotte (weißer Kornwurm), Kleidermotte, Wachsschabe, Fünffeder.

IV. Ordnung: **Zweiflügler** (Diptĕra). Vollkommene Verwandlung; zwei häutig=aderige Flügel, hinter denselben 2 Schwingkölbchen. Saug= oder Schöpfrüssel.

30. Fam. Mücken (Nematocĕra). Ein Schöpfrüssel mit fleischiger Lippe und mit Tastern, geflügelt; Fühler meist viel länger als der Kopf, 6= bis 24gliedrig; unbedeckte Schwingen; Larven wurmähnlich, im Wasser, in der Erde, im Miste.

Gem. Stechmücke, Kriebelmücke, Wiesenmücke oder Schnake, Pferdemücke.

31. Fam. Flöhe (Pulicīna). Ein Saugrüssel; ungeflügelt; Fühler sehr kurz, versteckt: Körper zusammengedrückt; starke Springbeine; Schmarotzer auf Menschen, Säugethieren und Vögeln. Die Maden in faulenden Sägespänen, im Miste, Holzmulm 2c.

Gem. Floh, Sandfloh (Chique).

32. Fam. Fliegen (Brachycĕra). Geflügelt; Fühler kurz, meist nur dreigliedrig; Larven sehr verschieden in Bildung.

Schwebefliege, Schlammfliege, gem. Stechfliege, graue Fleischfliege, Stubenfliege, Brummer (Schmeißfliege), Käsefliege, Schafbremse (Biesfliege), Rinderbremse, gem. Blindbreme.

33. Fam. Lausfliegen (Pupipăra). Der Rüssel nur eine zweiklappige Scheide; Fühler sehr klein; Körper breit und flach; Brust lederartig; Beine dick, weit von einander entfernt. Laufen schnell; als Schmarotzer auf Säugethieren und Vögeln.

Pferdlausfliege, Schaflaus (Teke).

V. Ordnung: **Netzflügler** (Neuroptĕra). Unvollkommene, bei manchen auch fast vollkommene Verwandlung. Die 4 Flügel gleichartig, häutig, netzförmig geadert, meist gleich groß; Fühler meist borstenförmig, sehr selten kolbenförmig. Beißende Mundtheile.

34. Fam. Pfriemenhörner (Subulicornia). Die Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler kürzer, oder so lang als der Kopf. Die Larven im Wasser.

Die plattleibige Wasserjungfer, die gem. Wasserjungfer, die Eintagsfliege.

35. Fam. Langhörner (Longicornia). Flügel mit vielen Netzadern; die Fühler immer länger als der Kopf, borstenförmig

oder kolbig. Die Larven im Wasser, an Pflanzenblättern oder im Sande.

Gem. Frühlingsfliege, grüne Afterfrühlingsfliege, gem. Skorpionsfliege, gemeine Florfliege, Blattlausfliege, Ameisenlöwe.

36. Fam. Nager (Corrodentia). Flügel mit wenigen oder gar keinen Queradern, oder ganz fehlend. Leben in Gesellschaft ihrer Larven und Puppen, von trocknen, vegetabilischen und animalischen Stoffen.

Termiten, gemeine Holzlaus, Bücherlaus.

VI. Ordnung: **Geradflügler** (Orthoptĕra). Unvollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, netzadrige Flügel; die Vorderflügel pergamentartig, gerade und schmal, die Hinterflügel breiter, häutig, längsgefaltet; beißende Mundtheile.

37. Fam. Springer (Saltatoria). Die Hinterflügel von der Wurzel an längsgefaltet; die Hinterschenkel lang, verdickt, Springbeine bildend.

Gem. Grashüpfer, rothflüglige Schnarrheuschrecke, Zugheuschrecke, grüne Laubschrecke, Hausgrylle, Feldgrylle, Maulwurfsgrylle.

38. Fam. Läufer (Cursoria). Die Hinterflügel längsgefaltet; keine Springbeine; können nicht springen, aber schnell laufen.

Küchen- oder Brodschabe.

39. Fam. Ohrwürmer (Forficulīna). Die Hinterflügel auch zugleich quergefaltet; Hinterleib am Ende mit einer Zange. Nächtliche Thiere.

Gem. Ohrwurm.

VII. Ordnung: **Halbflügler** (Hemiptĕra). Unvollkommene Verwandlung; 4 ungleichartige, oder 4 gleichartige, oder nur 2 oder gar keine Flügel. Immer ein Saugrüssel oder Schnabel, welcher aus einer gegliederten, schnabelförmigen Scheide und 4 darin liegenden Borsten besteht.

40. Fam. Landwanzen (Geocōres). 4 ungleichartige Flügel; Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler wenigstens von halber Körperlänge; Schnabel lang, in einer Rinne unter der Brust.

Gem. Feldwanze, schwarzfühlerige Wanze, Beerenwanze, Bettwanze.

41. Fam. Wasserwanzen (Hydrocōres). 4 ungleichartige Flügel; die Vorderflügel am Grunde hart, an der Spitze weich; Fühler sehr klein unter den Augen in Gruben versteckt;

Schnabel kurz, gebogen, abstehend. In Gewässern. Thierische Nahrung.

Gem. Wasserwanze, graue Rückenwanze.

42. Fam. Zirpen (Cicadīna). Die 4 Flügel gleich und häutig; Fühler klein; saugen nur Pflanzensäfte.

Laternenträger, Singzirpe, Schaumzirpe, Schnellzirpe.

43. Fam. Pflanzenläuse (Aphidīna). 4 Flügel gleich und häutig, aber flügellos; Fühler lang. Meist auf der Unterseite der Blätter, von Pflanzensaft lebend.

Grüne Apfelblattlaus, Rosenblattlaus, Kohlblattlaus (zum Theil der sogen. Mehlthau), wollige Apfelblattlaus (Blutlaus).

44. Fam. Schildläuse (Coccīna). Die Weibchen schildförmig, flügellos; die Männchen langgestreckt, mit 2 Flügeln. Schmarotzer auf Pflanzen.

Die Cochenillelaus, die Gummilackschildlaus, die deutsche Cochenille.

45. Fam. Läuse (Pediculīna). Ungeflügelte Schmarotzer auf Menschen und Säugethieren.

Kopflaus, Kleiderlaus, Schweinelaus.

1. Gib gemeinsame Merkmale an bei Schmetterlingen und Käfern! Bei Hautflüglern und Zweiflüglern! 2. Nenne auch die unterscheidenden Merkmale! 3. Vergleiche die Halbdeckflügler mit den Geradflüglern! 4. Beschreibe die Verwandlung der Schmetterlinge! 5. Beschreibe die Hautflügler nach ihrer Entwicklung, Nahrung, ihrem Aufenthalte und ihren besondern Trieben! Ebenso die Schmetterlinge! Die Zweiflügler!

VI. Classe: **Krabben** oder flügellose Gliederthiere.

Die Mannigfaltigkeit der Gestalt wird besonders hervorgebracht durch Verkürzung oder Verlängerung des Körpers, oder durch Vorherrschen einzelner Körpertheile, sowie durch besondere Anheftung und Gestaltung der Füße. Kopf und Brust, oder Brust und Hinterleib mit einander verschmolzen. Die Bedeckung eine pergamentartige, hornige Haut, oder eine kalkige Schale aus einzelnen, beweglichen Ringen, welche die Stelle des Knochengerüstes der Wirbelthiere vertritt, also ein äußeres Hautskelett. Die Zahl der Brustringe 4—7, die der Bauchringe bei den Vielfüßlern weit größer; jedoch bei manchen Spinnen nicht zu unterscheiden.

An den Brustringen 4—5 Paar Brustfüße, verschieden gestaltet, oft scheerenförmig. An den Bauchringen die Bauchfüße, bei manchen zur Bewegung, bei andern zum Athmen; den Spinnen fehlen sie gänzlich. An den Beinen können, wie bei den Insecten, unterschieden werden Hüfte, Schenkel, Schienbein und Fußplatte mit dem Endgliede.

Der Kopf nicht deutlich abgesondert; aber kenntlich durch die Freßwerkzeuge, die Fühler und die Augen. Die Freßwerkzeuge nagend oder saugend; jene, wenn sie vollständig vorhanden sind, 1 Oberlippe, 1 Paar Oberkiefer, 1—2 Paar Unterkiefer, 1 Unterlippe, und daneben noch fußähnliche Anhängsel, welche Kieferfüße heißen. Oefter fehlen die Oberkiefer oder die Kieferfüße. Die Milben haben Saugrüssel. Fühler 2—6; den Spinnen jedoch fehlen sie. Die Augen entweder zusammengesetzt, wie bei den Krebsen, oder einfach, wie bei den Spinnen, und ihrer alsdann 2—12.

Die Muskel weiße, faserige Hautmuskel und an das Hautskelett angeheftet.

Das Hirnnervensystem fehlt, wie bei den Insecten; das Bauchnervensystem dagegen vorhanden. Es beginnt mit einem Nervenknoten im Kopfe, von welchem Nerven zu den Sinnesorganen und dann 2 Stränge in die Bauchhöhle ziehen. Dieselben bilden an den einzelnen Leibesringen Knoten, von welchen die Nervenzweige sich weiter verbreiten. Als Sinnesorgane die Fühler, Taster und die Füße zum Fühlen, die Augen zum Sehen. Die übrigen Sinneswerkzeuge zweifelhaft.

Der Verdauungscanal erweitert sich dicht hinter dem Munde zu einem häutigen Magen, welcher bei dem Krebse am Magenmunde 3 Zähne hat und bei den Spinnen mit mehreren seitlichen Taschen versehen ist. Der Magen geht dann in einen geraden Darm über, in welchen eine Leber mündet. Die Nahrung meist verfaulende Thierstoffe und Thiersäfte. Manche Krabben, wie die Spinnen, können sehr lange fasten.

Das Blut wasserhell. Die Blutgefäße sehr einfach, bestehen bei den meisten in einem mehrkammerigen Rückengefäß, welches im Anfang des Hinterleibes auf dem Darme liegt. Doch haben die Krebse ein einkammeriges Herz, welches das Blut aus den Kiemen erhält. Alle Verzweigungen von Adern, sowie alle Nebentheile, als Lymphgefäße, Nieren, Harnblase fehlen.

Die Athmewerkzeuge verschieden: sie bilden gefaltete Säckchen (Lungensäcke), deren Luftlöcher an der vordern Bauchseite münden, wie bei den Spinnen; oder Kiemen, welche an der Wurzel der Brustfüße hängen, wie bei den Krebsen; oder Kiemen-

bläschen an den Bauchfüßen, wie bei den Asseln; oder Luftröhren, welche an den Brustringen münden, wie bei den Vielfüßern.

Die Krustenthiere leben meist im Wasser, vorzüglich im Meere, die Spinnen mehr auf dem Lande und sind über die ganze Erde verbreitet.

Bei allen Krabben sind Männchen und Weibchen unterschieden. Alle, bis auf die Skorpione, legen Eier, welche die meisten mit sich herumtragen: an der Brust, wie die Asseln; an den Bauchfüßen, wie die Krebse; in einem Sacke von Fäden, wie die Spinnen. Die ausgekrochenen Jungen erleiden keine Verwandlung, sondern häuten sich nur öfter.

Manche von diesen Thieren haben Giftorgane; nur wenige zeichnen sich durch Kunsttriebe aus. Man kennt über 5000 Arten, von welchen nur wenige dem Menschen unmittelbar nützlich werden, wie z. B. die Krebse. Wir geben 2 Ordnungen mit einigen Familien an.

1. Welche Abweichungen zeigt das Hautskelett der Krabben von dem der Insecten? 2. Gib Eigenthümlichkeiten des Hinterleibes der Krabben an! 3. Welche Athmungsorgane kommen bei den Krabben vor?

I. Ordnung: **Krustenthiere** (Crustacĕa). Der Leib mit vielen, meist ungleichen Ringeln und mit 10 oder mehr, sehr verschiedenartig gestalteten Beinen, an deren Grunde die Kiemenblätter sind. Körperbedeckung kalkig, hornig, lederartig, selten häutig. 2 bis 4 Fühler; einfache oder zusammengesetzte Augen. Athmen durch Kiemen oder Luftlöcher. Meist im Meere; meist von thierischer Nahrung lebend.

1. Fam. Krebse (Decapŏda). Kopf und Bruststück verwachsen; Leibesringe deutlich, die Ringel ungleich; Brustringel unter einem Panzer. Bedeckung meist hart, kalkig, seltener hornartig. 10 Beine an der Brust. Augen gestielt und beweglich. Geschätzte, aber schwerverdauliche Fleischnahrung.

Der gemeine Flußkrebs, der Hummer, Garneele, breiter Taschenkrebs, Landkrabbe, Meerspinne.

2. Fam. Flohkrebse (Amphipŏda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; die Brust gegliedert; der erste Abschnitt des Bruststückes vom Kopfe getrennt; Augen nicht gestielt und unbeweglich; 14 oder 28 Füße, von welchen die vordern von den hintern verschieden sind; Afterfüße meist gabelig oder gestielt; Schwanzanhänge. Im Wasser.

Gem. Bachflohkrebs, Flußgarneele, Wälzer.

3. Fam. Asseln (Isopŏda). Leib in gleichgestaltete Ringel getheilt; Augen nicht gestielt, unbeweglich; 14 gleichartige Beine. Wasser- oder Landthiere; letztere nur an feuchten Orten unter Steinen ꝛc.

Gemeine Wasserassel, gemeine Rollassel, Kellerassel, Mauerassel.

4. Fam. Tausendfüßer (Myriapŏda). Leib langgestreckt; aus 12 bis 50 vollkommen gleichen Ringeln, jedes mit 1 bis 2 Beinpaaren; Augen ungestielt und unbeweglich. Die Athmung durch Luftröhren. Landthiere, unter Steinen ꝛc.

Gem. Tausendfuß, platter Vielringler, gem. Skolopender.

II. Ordnung: **Spinnenthiere** (Arachnīdae). Kopf und Brust vollständig verwachsen; häutige oder pergamentartige Körperbedeckung; 8 Beine; 2 bis 12 einfache Augen; keine Fühler. Meist 2 bis 8 Lungensäcke zum Athmen, welche sich am Hinterleibe äußerlich öffnen. Fast alle sind Räuber und nähren sich von Thierstoffen.

5. Fam. Skorpione (Arthrogastra). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt, ungestielt; Kiefertaster mit Scheeren; Haut hart; 2 bis 12 Augen; keine Spinnwarzen. Lichtscheu; durch Biß und Stich lästig und gefährlich; gebären lebendige Junge.

Der europäische Skorpion, der africanische Skorpion, der Bücherskorpion.

6. Fam. Spinnen (Araneīna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib ungeringelt, kurzgestielt; 2 klauenförmige Kiefer; Haut weich; 6 bis 8 Augen; Spinnwarzen. Ungesellige Raubthiere, von Insecten lebend.

Vogel- (Busch-) Spinne, gem. Tigerspinne, gelbe Krabbenspinne, Sackspinne, Fensterspinne, Tarantel, Kreuzspinne, Sommerspinne.

7. Fam. Afterspinnen (Opilionīna). Kopf und Brust verwachsen; Hinterleib geringelt; Kiefer scheerenförmig; Taster fadenförmig; 2 Augen; keine Spinnwarzen. Nächtliche Raubthiere.

Weberknecht.

8. Fam. Milben (Acarīna). Kopf, Brust und Hinterleib verschmolzen; Hinterleib ungegliedert; mit oder ohne Augen; athmen durch Luftröhren. Meist kleine Schmarotzer, besonders häufig an Insecten; leben von kleinen Thieren, von Pflanzen oder Thiersäften.

Büchermilbe, gem. Wassermilbe, Mehlmilbe, Käsemilbe, Krätzmilbe, Vogelmilbe, gem. Holzbock (Zecke).

1. Gib die Beschreibungen der Ordnungen in vollständigen Sätzen!
2. Vergleiche die Krusten- und Spinnenthiere!

VII. Classe: **Würmer.**

Die Gestalt meist walzenförmig, oft auch flach; der Körper weich, schleimig, gleichförmig geringelt, weichhäutig, meist nackt. Die meisten Ringelwürmer haben äußere, aber ungegliederte Borsten als Bewegungswerkzeuge; den Eingeweidwürmern fehlen dieselben. Die Bewegung durch wechselweises Zusammenziehen und Wiederausdehnen des Körpers, oder durch Windungen; durch den sich absondernden Schleim wird das Kriechen erleichtert. Das äußere Hautskelett gleichförmig geringelt, meist dünnhäutig und undeutlich. Kopf und Rumpf mit einander verschmolzen; Augen und Fühler nur bei sehr wenigen vorhanden. Die Muskel faserig und an dem Hautskelett. Den Eingeweidwürmern fehlen die eigentlichen Muskel. Bei den Ringelwürmern noch ein knotiger Nervenstrang; bei den Eingeweidwürmern nur noch ein einfacher Nervenfaden.

Die Ringelwürmer haben vorn am Kopfe meist einen bloß häutigen Mund, der rüsselartig vorgestreckt werden kann; die Eingeweidwürmer haben zur Aufnahme der Nahrungsstoffe nur Saugmündungen. Der Darmcanal sehr einfach, weit, mit taschenförmigen Erweiterungen und von einer flockigen Masse umhüllt, welche man für die Leber hält; bei den meisten Eingeweidwürmern ohne After. Die Nahrung meist Thiersäfte, und nur bei einigen verfaulende Pflanzenstoffe. Die Verdauung scheint sehr langsam vor sich zu gehen. Nur die höhern Gattungen haben Athmewerkzeuge, welche als innere Höhlen, oder als äußere Kiemenblättchen oder Bläschen erscheinen. Vielen fehlen die Athmungsorgane gänzlich, wie den Eingeweidwürmern, und die Athmung geschieht durch die Haut. Ob sie Wasser oder Luft athmen, ist noch nicht ausgemacht, wahrscheinlich das erstere. Mit den Athmewerkzeugen sind Blutgefäße in Verbindung, welche bei den Ringelwürmern röthliches Blut führen; bei den Eingeweidewürmern fehlen die Gefäße, und der wasserhelle Nahrungssaft tritt aus dem Verdauungscanal unmittelbar zu den einzelnen Theilen. Ein eigentliches Herz nie vorhanden.

Die Ringelwürmer sind fast alle Zwitter, vermehren sich alle durch Eier, selten gebären sie lebendige Junge. Manche pflanzen sich aber auch durch Theilung fort, indem sich an dem

alten Thiere ein neuer Kopf bildet, der sich mit den hinter ihm befindlichen Gliedern als neues Thier losreißt, z. B. bei dem Wasserschlängelchen.

Die Eingeweidwürmer pflanzen sich theils durch Eier fort, wie beim Bandwurm, theils gebären sie lebendige Junge, wie einzelne Rundwürmer.

Nicht selten findet auch ein sogenannter Generationswechsel statt, wobei die aus den Eiern gekommenen Jungen ihre verschiedenen Entwicklungsformen erst in verschiedenen Thieren erlangen.

Fast alle Ringelwürmer leben im Wasser, meist auf dem Grunde des Meeres; nur wenige halten sich in feuchter Erde auf. Die Eingeweidwürmer leben in verschiedenen Theilen des thierischen Körpers, z. B. in den einzelnen Theilen des Darmcanals, in der Leber, im Hirn, im Zellgewebe, in den Muskeln.

Es gibt gegen 2000 Arten dieser Thiere; in 2 Ordnungen.

1. Wie ist das Hautskelett der Würmer beschaffen? 2. Wodurch athmen die Würmer? 3. Wie geschieht die Bewegung? 4. Wie geschieht die Fortpflanzung bei den Würmern? 5. Welchen Aufenthalt haben die Würmer?

I. Ordnung: **Ringel- oder Rothwürmer** (Annulāta). Leib drehrund oder flach; Borsten oder Fußhöcker zur Bewegung, oder ohne dieselben; Leib geringelt. After und Mund getrennt. Leben meist im Wasser, seltener in feuchter Erde.

1. Fam. Fühlerwürmer (Aphroditēae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blut, büscheligen äußern Kiemen; im Meere.

Goldraupe, Nereïde, gemeine Wurmröhre.

2. Fam. Erdwürmer (Lumbricīnae). Der Leib gegliedert mit Borsten, rothem Blut, keinen Kiemen. Frei im Wasser, in Schlammlöchern oder in feuchter Erde lebend.

Gem. Regenwurm, Bachschlammwurm, Wasserschlängelchen.

3. Fam. Saugwürmer (Trematōda). Leib flach, nicht oder nur schwach geringelt; ohne Borsten, aber mit Sauggruben. Im Wasser frei, von kleineren Thieren oder vom Blute lebend.

Der medicinische Blutegel, der Pferdeegel.

II. Ordnung: **Eingeweidewürmer** oder Weißwürmer (Entozōa). Leib flach oder rund, deutlich geringelt. Kopf mit Sauggruben, oder Häkchen, oder mit beiden zugleich; ohne After. Nur im Innern anderer Thiere lebend. Entstehen (nach

Rudolphi) durch Urzeugung (?) und pflanzen sich durch Eier fort. Hierher gehören:

Der gem. Spulwurm, der kleine Spul- oder Afterwurm, der Bandwurm, die Finne (Blasenwurm), der Schafdrehwurm.

1. Welche unterscheidenden Merkmale haben Ringelwürmer und Eingeweidwürmer? 2. Vergleiche Würmer und Insecten!

VIII. Classe: Weichthiere (Mollusken).

In der Entwicklung der äußern Organe stehen die Weichthiere allen bisherigen Thierclassen nach; denn die Bewegungs- und Sinnesorgane sind sehr unvollkommen, und der Kopf fehlt bei vielen gänzlich. Aber in ihrem innern Bau schließen sie sich an die Wirbelthiere an, da ihre Verdauungsorgane und Gefäße sehr entwickelt sind. Eine bestimmte Grundform fehlt ihnen. Alle sind ungegliederte Thiere von massiger Körperform. Ihr Körper besteht aus gallertartiger Masse, ist weich, schlüpfrig, sehr ausdehnbar. Der Leib der Weichthiere ist eigentlich anzusehen als ein bloßer Rumpf oder Bauch. Bei den meisten ist der Kopf blos durch Sinnesorgane angedeutet, aber nicht vom Bauche gesondert; bei sehr vielen ist ein Kopf nicht vorhanden, und nur wenige haben einen deutlich abgesonderten Kopf. Bei den meisten Weichthieren entfaltet sich äußerlich eine schlüpferig weiche Haut, welche den Bauch frei umhüllt; sie heißt Mantel, und die Höhle zwischen diesem und dem Bauche Mantelhöhle, welche gleichsam die den Bauch umgebende Brusthöhle ist. Aus dem in diesem Mantel sich absondernden kohlensauren Kalk bildet sich äußerlich eine harte Hülle, welche entweder aus Einer Schale besteht, oder deren 2 bildet, selten mehr. Die Knochen fehlen. Der Mantel vertritt die Stelle eines Hautskelettes; an seiner innern Fläche sind die weichen, schleimigen Hautmuskel angeheftet, welche besonders an der Bauchseite des Thieres oft stark ausgebildet sind und hier die Bauchsohle oder den sogenannten Fuß bilden. Derselbe dient als äußeres Bewegungsglied. Die Kopffüßer haben am Kopfe 8—10 ungegliederte, fühlerartige Füße zur Fortbewegung oder flossenförmige Häute. Das Nervensystem beginnt mit einem Nervenring um den Schlund, von welchem zahlreiche Nerven paarweise ausgehen und zerstreute Nervenknoten bilden. Die schleimige Körperhaut und bei vielen die häutigen Fühler bilden die Werkzeuge für das Gefühl. Nur die höhern Ordnungen haben noch Augen

und Gehörorgane, die Kopffüßer außerdem noch unvollkommene Geruchsorgane; den niedern fehlen die Sinneswerkzeuge gänzlich.

Die Verdauungs- und Athmungsorgane, sowie die Gefäße vorherrschend ausgebildet. Der Mund verschiedenartig gebildet: bei den Kopffüßern ein harter, zweikieferiger Schnabel, einem Papageischnabel ähnlich; bei den Schnecken theils ein einfaches, häutiges Loch, theils rüsselartig zum Saugen oder Nagen eingerichtet; bei den Kopflosen eine einfache, häutige Oeffnung zum Saugen. Der Darmcanal hat Schlund, Magen und einen mehrfach gewundenen Darm; eine große, braune Leber umgibt den Darm. Die Athmewerkzeuge sind in der Höhlung zwischen dem Bauche und dem Mantel angebracht und bestehen meist in Kiemen, seltener in blasenförmigen, gefalteten Lungensäcken. Die Weichthiere athmen meist Wasser, welches sie durch zwei Athmeröhren so in die Mantelhöhle ziehen, daß die Kiemen frei darin hängen. Durch Ausstoßen und Wiedereinziehen wird es fortwährend erneuert. Nur wenige athmen Luft. Das Herz liegt ebenfalls in der Höhlung zwischen Bauch und Mantel, unter den Kiemen. Es hat 1 Herzkammer, 1 oder 2 Vorkammern und Puls- und Blutadern. Das Blut kehrt aus dem Körper unmittelbar in die Kiemen, aus diesen zum Herzen und wird dann in alle Theile des Leibes hingetrieben. Das Blut ist bläulichweiß oder fast wasserhell; sein Umlauf einfach.

Die Weichthiere sind entweder getrennten Geschlechts oder Zwitter; bei den Kopffüßern Männchen und Weibchen immer, bei den Muscheln meist getrennt. Die Fortpflanzung geschieht fast bei allen durch Eier; nur bei einigen Schnecken sind die Jungen schon entwickelt, wenn die Eier gelegt werden. Der Eierstock ist groß und nimmt fast die Hälfte der Bauchhöhle ein. Bei den Kopffüßern und vielen Schnecken werden die Eier durch eine gallertartige Masse zusammengehalten; bei den Muscheln gelangen die Eier vom Bauche aus zuerst in die Kiemen, wo sie einige Zeit verweilen, ehe sie gelegt werden.

Fast alle Weichthiere leben im Wasser, die meisten im Meere; nur von den Schnecken leben einige auf dem Lande. Ihre Ortsbewegung ist nur sehr gering. Fast alle nähren sich von thierischen Stoffen und sind ungemein gefräßig; nur wenige, wie die Landschnecken, haben Pflanzennahrung. Bei den Kopflosen besteht die Nahrung nur aus Wasser und den darin enthaltenen thierischen Stoffen.

Die Zahl der Weichthiere mag sich an 11,000 Arten belaufen, die wir in 3 Ordnungen bringen.

1. Worin schließen sich die Weichthiere an die Wirbelthiere an? Und worin stehen sie ihnen nach? 2. Wie bildet sich die harte Hülle bei den Weichthieren? 3. Welche verschiedene Bildung hat der Mund? Und welche Nahrung nehmen die Weichthiere zu sich? 4. Wodurch athmen die Weichthiere, und was athmen sie?

I. Ordnung: **Kopffüßer** (Cephalopŏda). Kopf mehr oder weniger deutlich vom Rumpfe getrennt; fast immer mit Augen oder Fühlern; an dem Kopfe 6, 8 oder 10 fleischige Fangarme oder flügelförmige Flossen. Im Meere.

1. Fam. Dintenfische (Loliginĕa). 10 Arme am Kopfe, von denen nur die 2 längern am verdickten Ende mit Saugnäpfen versehen sind; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel; nur eine Rückenplatte oder eine Schale ohne Scheidewand.

Gemeiner Kalmar, gemeiner Dintenfisch (Sepie).

2. Fam. Schiffsbote (Nautilacĕa). 8 oder 10 Arme am Kopfe; Rumpf in einem sackförmigen, vorn offenen Mantel. Das Thier in einem spiralförmig in einer Ebene gewundenen, inwendig durch Querwände in viele Kammern getheilten Gehäuse.

Gem. Schiffsboot, glatter Nummulit, Ammonshorn (die beiden letzten versteinert in Kreide- und Kalkgebirgen).

3. Fam. Flossenfüßer (Pteropŏda). Kopf klein, undeutlich; neben demselben 2 flügelartige Mantellappen zum Schwimmen.

Nordisches Wallfischaas (Clio), dreizähnige Hyaläe.

II. Ordnung: **Bauchfüßer** (Gasteropŏda). Sehr verschieden gestaltet, aber immer am Bauche eine fleischige Scheibe (Fuß). Kopf undeutlich abgesondert, mit 2 oder 4 einziehbaren Fühlern. Mantel groß, den Rumpf umhüllend. Die meisten sind Zwitter. Meer-, Süßwasser- und Landthiere. Meist mit, selten ohne Schale.

4. Fam. Lungenschnecken (Pulmonāta). Athmen durch Lungen; Gehäuse dünn, gewunden; bei manchen fehlend. Meist Landthiere.

Große Wegschnecke, Ackerschnecke, Weinbergsschnecke, gefleckte Schnirkelschnecke, große Achatschnecke, Posthörnchen, Schlammschnecke.

5. Fam. Kammkiemer (Ctenobranchia). Athmen durch kammförmige Kiemen, welche in einer besondern, vom Mantel gebildeten Höhle im Nacken des Thieres liegen. Gehäuse stark,

meist gewunden. Meist ausländisch; fast nur im Meere; getrennten Geschlechtes.

Gem. Kammschnecke, schmutzige Sumpfschnecke, gem. Hornschnecke, Stachelschnecke, Porcellanschnecke, Purpurschnecke.

III. Ordnung: **Kopflose Weichthiere** oder Muscheln (Conchifĕra). Kein Kopf; der Mund zwischen den Mantellappen oder im Grunde der Kiemenhöhle. Am Bauch ein fleischiger Fortsatz zum Fortkriechen. Meer- und Süßwasserthiere.

6. Fam. Einmuskler (Monomўa). 2 ungleich große, unregelmäßige, blättrige Kalkschalen; jede Klappe nur mit einem Muskeleindruck. Nur im Meere.

Gem. Auster, große Kammmuschel, Jakobsmuschel.

7. Fam. Zweimuskler (Dimўa). Jede Schale hat an der innern Fläche 2 Muskeleindrücke. Die Muschel nicht röhrenförmig, nicht klaffend an beiden Enden; der Mantel meist ringsum offen. Meer- und Süßwasserthiere.

Riesenmuschel, eßbare Mießmuschel, Meerperlmuschel, Tragmuschel, Fußperlmuschel, Teichmuschel, Tellmuschel, Malermuschel, Herzmuschel.

1. Welches sind die gemeinsamen Merkmale der Bauchfüßer? Der Muscheln? 2. Welche unterscheidenden Merkmale haben Schnecken und Muscheln? Weichthiere und Fische?

IX. Classe: **Strahlenthiere.**

Die Strahlenthiere sind vorzüglich dadurch ausgezeichnet, daß ihre Leibestheile nicht mehr symmetrisch zu beiden Seiten einer Linie, welche man sich der Länge nach durch die Mitte des Körpers gezogen denkt, angeordnet sind, sondern strahlenförmig um einen Mittelpunct herumliegen, so daß man nicht mehr rechts und links unterscheiden kann.

Diese Thiere sind alle ungegliedert, ohne Kopf und von verschiedener Form, als walzen-, kugel-, stern-, scheiben- oder blasenförmig. Die Mundöffnung meist in dem Mittelpunct und von regelmäßig gestellten Fangarmen umgeben. Bei den Stachelhäutern wird die Fortbewegung durch kleine, hohle Füße bewirkt, welche einziehbar sind und vertiefte Enden zum Ansaugen haben; bei den Quallen dienen in Reihen gestellte, kammförmige Flossen aus zarten Fädchen, oder zellige Luftblasen zur Bewegung. Der Körper entweder rein gallertartig, durchscheinend und nackt, oder fleischig und mit einer lederartigen

oder kalkigen Hülle umgeben. Bei den vollkommnern Gattungen innerlich ein kalkartiges, aus Blättchen bestehendes Skelett; auch noch Muskel vorhanden und Spuren von Nerven; bei den niedern Gattungen diese Theile nicht zu unterscheiden. Die Sinneswerkzeuge fehlen alle bis auf einfache Tastfäden.

Die Verdauungswerkzeuge entweder eine Magenhöhle mit vielen Röhrchen, welche von ihr ausgehen und sich im Körper verästeln, oder eine Magenhöhle mit Darm und After, oder ohne dieselben. Die Nahrung Schalthiere, kleine Fische und Strahlthiere. Athmewerkzeuge und Blutgefäße nur bei den vollkommenen Gattungen; jene bilden dann eine Höhle um den Magen, welche sich verzweigt und in den After mündet; diese gehen von einem ringförmigen Gefäß an der Mundöffnung aus und befinden sich am Darm. Das Blut gewöhnlich gelbweiß. Gewöhnlich dringt das Wasser in die Leibeshöhle und umspült frei die Organe.

Alle diese Thiere leben im Meere von thierischen Stoffen; viele leuchten. Sie vermehren sich durch Eier; einige Quallen auch durch Keime, welche an äußern Fäden oder auch in besondern Höhlen erzeugt werden. Sie sind theils getrennten Geschlechtes, theils Zwitter, und pflanzen sich durch Eier, Knospen oder auch freiwillige Theilung fort, und viele haben eine Verwandlung zu bestehen. Man kennt gegen 2000 Arten und kann sie in 3 Ordnungen bringen.

I. Ordnung: **Sternwürmer** (Holothurodĕa). Körperhülle lederartig; Leib langgestreckt, walzig mit kurzen Füßchen zum Fortschieben oder nackt; Mundöffnung vorn, mit einziehbaren, gefransten Armen; After hinten, zugleich für die Aufnahme des Wassers in das ästige Athmungsorgan.

Röhrige Holothurie (Spritzwurm), nackter Heberwurm.

II. Ordnung: **Stachelhäuter** (Echinodermăta). Körperhülle Kalkschalen und Kalkstückchen. Meist mit vielen Stacheln besetzt.

1. Fam. Seeigel (Echinĭdae). Schalenhülle aus 20 Reihen Täfelchen zusammengesetzt, meist halbkugelig, mit 2 großen Löchern (Mund und After) und 5 Doppelreihen von Löchern, aus welchen weiche Füßchen hervorragen. Keine Hauptstrahlen.

Gem. Seeigel, stacheliger Meerturban.

2. Fam. Seesterne (Asterĭdae). Leib in mehrere Hauptstrahlen getheilt; flach, scheibenförmig, mit vielen Stacheln besetzt; unten nur Eine Oeffnung.

Gem. Seestern, gem. Schlangenstern.

III. Ordnung: **Quallen** (Acalēpha). Die Körperhülle ganz gallertartig; einfache Magenhöhle, oder statt derselben viele Saugröhren. Vorzüglich in tropischen Meeren.

Hierher gehören die Rippenquallen, die Scheibenquallen und die Röhrenquallen; der grüne und braune Armpolyp.

1. Vergleiche die Stachelhäuter und die Quallen mit einander!
2. Vergleiche diese Thiere mit den Weichthieren! Mit den Insecten!

X. Classe: **Urthiere.**

Die meisten Thiere dieser Classe können nur durch Vergrößerungsgläser wahrgenommen werden, und heißen darum mikroskopische Thiere; manche derselben haben nur $^1/_{2000}$ Linie im Durchmesser. Alle sind kopflos, von rein gallertartiger, körniger Substanz, meist durchsichtig, oft von schöner Farbe. Die Gestalt verschieden; viele nackt und dann bewimpert; oder mit einer kieselhaltigen Schale bepanzert und dann glatt; viele aber, wie die meisten Polypen, durch eine gemeinsame Haut zu einem Ganzen verbunden und dann an einem festgewurzelten, kalk- oder hornartigen, oder häutigen Korallenstamme fest, der den gemeinschaftlichen Körper der durch ihn vereinigten Polypen bildet. Die Empfindungs- und Bewegungsorgane sind verschieden gestaltete, empfindliche Fangfäden, welche entweder nur am Munde, oder am ganzen Körper sitzen.

Alle innern Organe beschränken sich auf die der Verdauung. Sie bestehen in Bläschen, welche durch feine Canälchen miteinander verbunden sind, oder in einem weiten Schlauch ohne After. Ihre Nahrung besteht in thierischen Stoffen, und die Ernährung geschieht bei den kleinsten Infusorien nur vermittelst Einsaugung durch die Oberfläche des Körpers. Die Vermehrung der Polypen geschieht theils durch freiwillige Theilung (der Quere oder Länge nach), theils durch Knospen, theils durch Eier. Die Infusorien entstehen, wo organische Materie sich im Wasser zersetzt. Man kann sie darum erzeugen, wenn man Pflanzenstoffe mit Wasser übergießt und darin faulen läßt. Man nennt diese Erzeugungsart, welche nur bei den Infusorien vorkommt, die Urbildung. Viele Infusorien ziehen sich zu gewissen Zeiten kugelig zusammen und encystiren sich, d. h. umgeben sich mit einer Hülle, worauf dann bei einigen der ganze Leibesinhalt in Embryonen zerfällt; in diesem encystirten Zu-

stande können sie sehr leicht vom Winde verweht werden und so in Aufgüsse gelangen, um hier wieder aus ihrer Hülle (Cyste) hervorzugehen und sich zu vermehren, wodurch sich ihr häufiges Erscheinen auch ohne Urzeugung erklären läßt. Nach ihrer Entstehung vermehren sich die Aufgußthiere sowohl durch freiwillige Theilung, als durch Knospen und Eier; und diese Vermehrung ist außerordentlich stark. Nach Ehrenberg kann 1 Räderthierchen in 20 Tagen sich auf 1 Million, ein Stabthierchen in 48 Stunden auf 8 Millionen vermehren. Die Reste mancher Infusorien bilden große Lager als Sand, setzen Mineralien zusammen, z. B. den Polirschiefer, Feuerstein, den Tripel 2c. Der Aufenthalt ist nur im Wasser, am meisten im Meerwasser; aber nicht im klaren Quellwasser. Man kennt gegen 800 Polypenarten und gegen 700 Arten von Aufgußthierchen.

1. Worin bestehen die Verdauungsorgane der Urthiere, und wie geschieht die Ernährung? 2. Wie geschieht die Vermehrung? 3. Worin bestehen die Empfindungs- und Bewegungsorgane?

I. Ordnung: **Polypen** (Polўpi). Der Leib becherförmig; die Mundöffnung in der Mitte, nach oben gewendet; meist von sehr empfindlichen, einfachen oder gefransten Fangarmen umgeben. Die kleinen Thierchen meist gesellig, festsitzend und entweder an der Oberfläche oder im Innern Kalk- oder Hornmasse (Korallenstamm) absondernd; selten frei und nackt.

1. Fam. Thierkorallen (Zoocorallia). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm und After. Der Leib ganz weich oder nur innerlich Kalkmasse absondernd; frei oder festsitzend.

Rothe Seeanemone, gem. Orgelkoralle, rothe Seefeder.

2. Fam. Pflanzenkorallen (Phytocorallia). Der Körper strahlig; Polypen mit Mund und Magen, aber ohne Darm und After. Der Leib äußerlich Kalk- oder Hornmasse absondernd, mit welcher die Thiere stets festsitzen.

Gem. Augenkoralle, Nelkenkoralle, große Sternkoralle, gem. Punctkoralle, rothe Edelkoralle.

3. Fam. Moosthierchen (Bryozōa). Körper nicht strahlig; Polypen mit Mund, Magen, Darm und After; an dem Mund viele einfache Fangarme; Fortpflanzung durch Keime oder Knospen.

Rindenkoralle, Neptunsmanschette, Schwammstein, See- oder Waschschwamm.

II. Ordnung: **Aufgußthierchen** (Infusoria). Kleine Wasserthiere von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{2000}$ Linie im Durchmesser. Gestalt unendlich verschieden. Der Leib nackt oder bepanzert; alle haben einen Mund von Wimpern umgeben. Vermehrung durch Eier, Knospen oder Theilung. Im Meer- und Süßwasser.

4. Fam. Räderthierchen (Rotatoria). Der Leib weich, durchscheinend; am Munde eine einfache oder doppelte Reihe von Wimpern, deren jede sich um ihren Anheftungspunct dreht und so eine schnelle radförmige Bewegung darstellt (das sogenannte Räderorgan).

Gelbliches Wimperfischchen, Krystallthierchen, Wirbelthierchen.

5. Fam. Magenthierchen oder eigentliche Aufgußthierchen (Polygastrica). Der Leib nackt, oder mit Kiesel- oder Kalkpanzer, von der verschiedensten Form. Keine Räderorgane, aber Wimpern zur Bewegung. Viele Mägen (Magenblasen unter der Oberhaut). Leben vorzüglich in süßen Gewässern (Pfützen, Sümpfen, Brunnentrögen 2c.), sowie in künstlichen Aufgüssen.

Kleinstes Punctthierchen, staubartiges Punctthierchen (überall in Aufgüssen, bildet auf stehenden Gewässern eine grüne Oberhaut), grünes Kugelthierchen, Stabthierchen, Glockenthierchen, Trompetenthierchen.

III. Das Pflanzenreich.

Die 2 Hauptthätigkeiten, in welchen sich das Leben der Pflanzen offenbart, sind die Ernährung oder das Wachsthum und die Fortpflanzung. Die festen Theile, aus welchen die Pflanzen bestehen, und durch welche diese Thätigkeiten bewirkt werden, heißen ihre Organe. Dieselben werden eingetheilt: a. in einfache oder Elementarorgane, welche alle größern Bestandtheile der Pflanzen bilden; b. in zusammengesetzte Organe, welche durch Verbindung der Elementarorgane gebildet werden, z. B. Stängel, Wurzel, Blätter u. s. w.

A. Von den Elementarorganen.

Das einfachste Organ in allen Theilen der Pflanzen ist die Zelle. Sie bildet den Anfang und die Grundlage aller

pflanzlichen Bildung und bringt durch ihre verschiedene Gestalt und Verbindung die große Mannigfaltigkeit in der äußern Gestalt der Pflanzen und ihrer Theile hervor.

Die Grundform der Zelle ist die eines Bläschens von runder oder länglicher Gestalt. Wenn aber die Zellen bei dichterem Zusammenhängen einen gegenseitigen Druck aufeinander ausüben, so entstehen vieleckige, meist sechseckige Zellen (in dem Marke der Stängel und den meisten krautartigen grünen Theilen). Findet eine größere Ausdehnung in die Breite statt, so entstehen die plattgedrückten oder tafelförmigen Zellen (wie in der Oberhaut). Sind aber die Zellen lang und schmal, röhren- oder faserförmig, wie im Baste und Holze, so nennt man sie langgestreckte Zellen, welche cylindrisch (walzenförmig) oder prismatisch (eckig-säulenförmig) gestaltet seyn können.

Die umschließende Haut oder Wand der Zelle besteht aus 2 Schichten, einer äußern, der Zellhaut, und einer innern, dem Zellschleim. Jene, die Zellmembran, ist farblos, wasserhell-durchsichtig, sehr dünn und zart, aber fest und elastisch-zähe, ohne Streifen, Puncte oder Poren und aus den 3 Grundstoffen: Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff gebildet. Der Zellschleim (Urschlauch) überzieht die innere Fläche der Zellhaut vollkommen und ist eine halbflüssige, schleimig-zähe, meist etwas gelb gefärbte Substanz, enthält außer den 3 genannten Grundstoffen der Zellhaut noch Stickstoff und wird mit der fortschreitenden Entwicklung der Zelle aufgelöst, weßhalb er in den ältern Zellen fehlt. Obwohl die Zellenwände gänzlich geschlossen sind, so lassen sie doch vermöge der (Exosmose und) Endosmose Flüssigkeiten durch, und werden dadurch geschickt, Nahrungsstoffe aufzunehmen, den Nahrungssaft fortzuleiten und ihren Inhalt beständig auszutauschen.

Auch die vollkommen ausgebildeten Zellen erleiden fortwährende Veränderungen. Durch die Bewegung der ernährenden Flüssigkeiten, welche beständig durch die Wände der Zellen vor sich geht, werden fortwährend fremde Stoffe in die Zellenwand hineingeführt, welche sich theils an der innern Fläche der Zellhaut ablagern, dieselbe verdicken und neue Schichten bilden, theils in den alternden Zellen den stickstoffhaltigen Zellschleim oder auch die Zellhaut ganz oder theilweise zu anderweitigen neuen Bildungen auflösen, theils allmählich unorganische Stoffe in den Zellen absetzen, z. B. in den äußern Zellen der Gräser Kieselerde, in den innern Zellen sehr vieler Pflanzen Kalksalz.

Die Pflanzenzellen enthalten ursprünglich den Zellsaft,

eine durchsichtige, klare, wasserhelle Flüssigkeit, welche verschiedenartige Stoffe in sich aufgelöst enthält; und den Zellkern, ein rundliches Körperchen am Rande oder in der Mitte junger Zellen, welches später verschwindet. Aus diesem ursprünglichen Zelleninhalte bilden sich in Folge der Lebensthätigkeit der Pflanze höchst mannigfaltige Stoffe, von welchen das Blattgrün (Chlorophyll), das Stärkemehl, Salzkrystalle und Oele mittelst des Mikroskops wahrgenommen werden können.

Jeder Pflanzentheil besteht aus einer größern Anzahl von Zellen, die in ihrer Vereinigung über-, unter- und nebeneinander eine zusammenhängende Masse bilden, welche auf ihrem Durchschnitte einem aus Maschen bestehenden Gewebe ähnlich ist und das Zellgewebe genannt wird. Nach der verschiedenen Gestalt und Lage der Zellen heißt das Zellgewebe Parenchym (Füllgewebe), welches aus mehr oder weniger rundlichen, vieleckigen oder plattflächigen Zellen besteht und mit Ausnahme des Holzes die Hauptmasse aller Pflanzentheile bildet; Prosenchym, welches aus langgestreckten, an beiden Enden zugespitzten Zellen besteht, die mit diesen Enden in einander geschoben sind, und wovon man Bastgewebe und Holzgewebe unterscheidet; Filzgewebe, welches aus locker zu einem Filze verflochtenen Zellen besteht und nur bei Flechten und Pilzen vorkommt.

Die Zellen berühren sich bei ihrer Vereinigung fast niemals vollständig mit ihren Wänden, sondern lassen verschiedene Zwischenräume und Canäle zwischen sich. Man nennt dieselben nach Form und Inhalt: a. Zwischengänge (Intercellulargänge), wenn sie sehr enge, meist dreiseitig, ohne besondere Wandung sind, fast um alle Zellen herumlaufen und entweder mit Saft oder mit Luft angefüllt sind; b. Milchsaftgänge (Milchsaftgefäße), wenn sie eine besondere Wandung, meist größern Durchmesser haben und den schon mehr verarbeiteten, dickflüssigern Milchsaft führen, z. B. in Schöllkraut, Wolfsmilch, Mohn; c. Harzgänge, wenn sie hohle Räume mit schon abgeschiedenen Stoffen, wie Harz, Balsam, Oel, Gummi bilden; d. Luftgänge und Lufthöhlen, wenn sie schon mit freiem Auge erkennbar sind und Luft enthalten, wie in dem Stängel der Gräser, vieler Doldengewächse und in den Wasserpflanzen.

Wenn die in einer Reihe liegenden Zellen bei lebhafter Saftbewegung ihre Zwischenwände da, wo sie sich berühren, auflösen und verzehren (resorbiren), so treten sie in freie Verbindung mit einander und bilden dadurch gleichmäßige, langgestreckte Röhren. Man nennt dieselben Gefäße. Zu gewissen

Zeiten führen sie Saft, zu andern sind sie mit Luft erfüllt. Nach ihrer verschiedenen Bildung nennt man sie Spiralgefäße, Ringgefäße, Netzgefäße, Porengefäße.

Die Gefäße, welche die Blätter durchziehen und das Holz bilden, sind immer bündelartig mit Holzzellen vereinigt und heißen dann Gefäßbündel, welche dem bloßen Auge als mehr oder weniger starke Fasern erscheinen.

Mit Rücksicht auf den Grad der Entwicklung und das Vorkommen der einfachen Organe theilt man die Pflanzen in 2 Abtheilungen: a. Zellenpflanzen, welche nur aus Zellen bestehen und die untere Stufe des Pflanzenreichs bilden (Moose, Flechten, Schwämme ꝛc.); b. Gefäßpflanzen, welche aus Zellen und zugleich aus Gefäßen in der verschiedenartigsten Form und Verbindung bestehen und die obere Stufe des Pflanzenreichs bilden. Sie machen 2 Abtheilungen aus. Bei der einen Abtheilung ist das Füllgewebe überwiegend, und es enthält die Gefäßbündel nur zerstreut in sich (Gräser, Zwiebelgewächse, kurz alle Einsamenlappigen, Farren ꝛc.); sie heißen zerstreutfaserige Gefäßpflanzen. Bei der andern Abtheilung ist das Füllgewebe auf die Rinde, das Mark und die Markstrahlen beschränkt, und die Gefäßbündel sind zu einem Cylinder mit regelmäßigen concentrischen Ringen vereinigt (alle Zweisamenlappigen); sie heißen ringfaserige Gefäßpflanzen.

Alle Theile der Gefäßpflanzen sind an ihrer Oberfläche von einer dünnen Haut überzogen, welche Oberhaut (epidermis) genannt wird. Sie läßt sich von der unter ihr liegenden Zellenschicht leicht trennen, während ihre plattgedrückten Zellen seitlich fest miteinander verbunden sind. Die auf der Oberhaut vorkommenden Nebenorgane sind von rein zelligem Bau. Hierher gehören: a. die Spaltöffnungen, sehr kleine, meist längliche, ritzenförmige, von 2 nierenförmigen Zellen eingeschlossene Oeffnungen der Oberhaut. Sie kommen an allen grünen Pflanzentheilen, am meisten auf der Unterseite der Blätter vor, bilden die Mündungen der Zwischengänge und sind bei der Einsaugung und Ausdünstung der Pflanzen von höchster Wichtigkeit; b. die Haare bestehen entweder aus einzelnen, oder aus mehrern aneinander gereihten Zellen, können Drüsenhaare, Brennhaare, Borsten oder Stacheln bilden, und enthalten Luft oder ungefärbten Saft; c. Drüsen sind kugelige oder knopfförmige Erhabenheiten der Oberhaut mit eigenthümlichen Flüssigkeiten; Warzen sind härtere Drüsen ohne Flüssigkeit.

B. Von den zusammengesetzten Organen.

a) Ernährungsorgane.

I. Die Wurzel.

Sie ist der abwärts wachsende, in den Boden dringende Theil der Pflanze, welcher zu ihrer Befestigung und Ernährung dient und nie Blätter oder Blattschuppen auf seiner Oberfläche hat. Die Pflanzenwurzeln dringen in die Erde, selten ins Wasser, noch seltener in andere Gewächse.

Bildet die Wurzel die unmittelbare, aber in entgegengesetzter Richtung wachsende Fortsetzung des Stammes, so heißt sie Stamm- oder Hauptwurzel, wie bei den Bäumen und Sträuchern, so wie bei den meisten ein- und zweijährigen zweisamenlappigen Gewächsen. Sie ist einfach, oder in unregelmäßige Aeste verzweigt. Ihre letzten Verzweigungen heißen Wurzelfasern (Zasern). Wenn bei einer Hauptwurzel ein deutlich dickerer und senkrecht hinabwachsender Hauptstamm vorhanden ist, so heißt man diesen die Pfahlwurzel. Die Stammwurzel kann seyn: fadenförmig, spindelförmig, walzenförmig, rübenförmig; knotig oder gegliedert; dicht, hohl, fächerig, holzig, fleischig, faserig; ein-, zwei- oder mehrjährig. Bei vielen Pflanzen fehlt die Hauptwurzel, weil eine unmittelbare Fortsetzung der Stängelbasis (des Stängelgrundes) nicht zur Entwicklung kommt. Alsdann treibt der untere, meist in die Erde versenkte Stängeltheil sogenannte Nebenwurzeln, wie bei allen Einsamenlappigen und vielen andern. Entspringt unmittelbar aus der Stängelbasis ein Büschel fadenförmiger Nebenwurzeln, so entsteht die Faserwurzel oder Büschelwurzel (bei den Gräsern). Wurzeln, welche aus dem Stängel oder Stamm über der Erde hervorbrechen, heißen Luftwurzeln, wenn sie in freier Luft hängen (Manglebaum oder indischer Feigenbaum); Klammerwurzeln, wenn sie die Pflanze an Mauern, andern Pflanzen 2c. anheften (Epheu)

Wurzelähnliche Theile des Stängels, welche unterirdisch sind und insgemein auch Wurzeln genannt werden, heißen wir unächte Wurzeln. Dahin gehören insbesondere:

a. Der Wurzelstock, welcher ein unterirdischer, wurzelartiger, oft verzweigter Stängeltheil ist, der mit Nebenwurzeln im Boden befestigt wird und an seinen Knoten schuppenartige Blätter oder ringförmige Blattnarben trägt. Alle Wurzelstöcke (Rhizome) sind ausdauernd und tragen im Winter noch soge-

nannte Stockknospen, welche sich später als jährige Triebe erheben, z. B. bei Schwertlilie, Sauerklee, Quecke, Maiblume, Anemone, Minze 2c.

b. Der Knollen ist ein unterirdischer, verdickter Stängeltheil, welcher ein oder mehrere Augen auf seiner Oberfläche trägt. Entweder ist der untere Theil des Stängels (der Hauptachse) verdickt, oder es sind die Knollen Verdickungen von Seitentrieben des unterirdischen Stängels. Oft sind sie einknospig, bei Orchis, Dahlie (Georgine), oder mehrknospig bei Kartoffeln, Erdäpfeln.

c. Die Zwiebel besteht aus folgenden Theilen: dem Zwiebelkuchen (der Zwiebelscheibe), welcher der verkürzte Stängeltheil ist, und der an seinem Umfang einen Kreis einfacher Nebenwurzeln hervortreibt; aus der Zwiebeldecke, die eine schalige oder schuppige Blätterhülle bildet, welche die end- oder seitenständige Zwiebelknospe (Keim) einschließt, z. B. bei Hyacinthe, Tulpe, Lauch. Die Vermehrung der Zwiebeln geschieht durch die sogenannte Zwiebelbrut, d. h. durch junge Zwiebelchen, welche zwischen den Schalen hervorwachsen. Sie sind eigentlich Seitenknospen des scheibenartigen Stängeltheils.

Die unächten Wurzeln, besonders Knollen und Zwiebel, sind sehr wichtig für die Vermehrung der Pflanzen.

Die ächte Wurzel hat im Ganzen den Bau des Stammes und seiner Verzweigungen; aber ihre Oberhaut ist stets ohne Spaltöffnungen. Mit dem Alter löst sich die letztere oft ab und wird zerstört. Die jüngern Verzweigungen der Wurzel und die Nebenwurzeln sind auf ihrer Oberfläche, so weit sie in der Erde versenkt oder vom Wasser berührt sind, mit Haaren besetzt, welche aus verlängerten Zellen der Oberhaut gebildet und mit Saft erfüllt sind. Die Enden der Wurzelfasern, welche zu diesem Behufe keine Oberhaut besitzen, sind die Organe des in der Wurzel sehr lebhaften Einsaugungsvermögens.

II. Der Stamm.

Er ist der nach oben wachsende Theil der Pflanze, welcher die Blätter, Blüthen und Früchte trägt und mit der Wurzel verbindet. Er macht das Gerüste der Pflanzen über der Erde aus. Derselbe ist nach seiner äußern und innern Bildung höchst verschieden. Man unterscheidet vorzüglich:

a. Bei ringfaserigen Gefäßpflanzen:

1. Den Stängel (Krautstamm), welcher weich, krautartig,

beblättert ist, nur selten theilweise, in der Regel gar nicht verholzt. Er kann ein- und zweijährig, auch ausdauernd seyn, trägt aber in der Regel nur einmal Blüthen und Frucht, worauf er abstirbt. Der Stängel erhebt sich über den Boden und heißt dann oberirdisch, oder er liegt schräg oder wagrecht im Boden, und heißt Wurzelstock, wie bei den oben angeführten Pflanzen, oder er ist so kurz, daß er nicht über den Boden hervorragt, oft nur eine Linie lang, wie bei Löwenzahn, Schlüsselblume, Wegerich; man nennt solche Pflanzen stängellos und ihre aus dem sehr kurzen Stängel kommenden Blätter Wurzelblätter.

Der Krautstamm, wie der Holzstamm in seiner frühesten Jugend, besteht der Hauptmasse nach aus Parenchymzellgewebe, durch welches sich in der Längsrichtung die Gefäßbündel als zähe Fasern, die dem Ganzen Festigkeit geben, hinziehen. Auf dem Querschnitt eines Stängels erscheinen die Gefäßbündel als rundliche Stellen von dichterem Gefüge. Sie bilden einen geschlossenen Ring oder Kreis, wodurch das Zellgewebe des Stängels in Mark, Rinde und den Gefäßring mit den Markstrahlen deutlich geschieden wird. Letztere liegen zwischen den Gefäßen und verbinden Mark und Rinde mit einander.

2. Den Holzstamm, in welchem wegen der längern Dauer die größte Masse der einfachen Organe verholzt, d. h. das ganze Gefüge dichter und fester wird. Er ist immer ausdauernd, trägt nach oben die Krone, welche aus gleichfalls verholzten Aesten und Zweigen besteht, und mehrere, oft viele Jahre, Blätter, Blüthen und Früchte aus sich entwickelt. Er zeigt im Wesentlichen dieselben Abtheilungen, wie der Krautstängel, nur daß der durch die Gefäßbündel und Holzzellen gebildete Holzkörper an Masse bei weitem vorherrscht. Die ringförmigen Schichten des Holzstammes sind folgende:

a. Die Rinde. Sie besteht, wenn man die Oberhaut, welche an ältern Stämmen zerreißt und sich abschält, abrechnet, aus der äußern und innern Rindenschicht und dem Bast. Die äußere Rindenlage (Korkschicht) besteht aus flachen Zellen, erlangt nach dem Zerreißen der Oberhaut manchmal eine beträchtliche Dicke, vertrocknet nach und nach und bildet dann den Kork (z. B. Korkeiche, Maßholder, Rüster). Die schwammigen warzenartigen Körperchen (Rindenhöckerchen) auf der jüngern Rinde vieler Bäume sind ebenfalls theilweise Korkbildungen. Die innere Rindenschicht (Borkenschicht) besteht meist aus rundlichen Zellen, die viel Chlorophyll enthalten und deßhalb grün erscheinen. Sie hat große Neigung, im Innern

neue Zellenschichten zu entwickeln, während sie bei fortschreitender Ausdehnung des Stammes außen zerreißt und die rauhe, rissige Rindenmasse (Borke) bildet, die sich mehr oder weniger abschuppt. Der Bast entsteht, wie das Holz, aus dem Bildungsgewebe (Cambium) und ist aus Bastzellen gebildet, deren Zwischenräume mit Füllgewebe erfüllt sind. Er kann als der äußere Kreis des Gefäßbündelringes angesehen werden, wird aber darum als ein Theil der Rinde betrachtet, weil er sich immer mit ihr als ihre innerste Schicht vom Holze ablösen läßt. Der Grund dieser Ablösung liegt darin, daß der neue Cambiumsring, welcher sich jedes Jahr um den Stamm ansetzt, im äußern Umfange des Holzes liegt und so den Bast- und Holztheil der Gefäßbündel des vorjährigen Ringes voneinander trennt. Da hiernach der Bast jedes Jahr von innen her einen neuen Bastring erhält, so besteht er aus zahlreichen, sehr dünnen, mit dem Alter zunehmenden Schichten, gleich dem Holze, nur daß seine innersten Schichten die jüngsten sind. Die Bastzellen sind sehr langgestreckt und zähe, häufig geschlängelt oder regelmäßig hin- und hergebogen, und bilden darum, wenn man das Füllgewebe in seinen Zwischenräumen durch Fäulniß zerstört, ein zierliches, aus länglichen Maschen gebildetes, netzartiges Gewebe. Wegen seiner Zähigkeit liefert er von vielen Pflanzen ein treffliches Material zu Geweben, Flechtwerken rc. Auch die spinnbaren Fasern krautiger Gewächse, wie des Flachses und Hanfs, sind nichts Anderes, als der Bast.

b. Der Holzkörper besteht aus einer den Altersjahren des Stammes entsprechenden Anzahl von concentrischen Schichten, den Holz- oder Jahresringen. Die innersten sind die ältesten; sie sind härter, brauner, fast ganz saftleer und bilden das reife oder Kernholz; die äußern sind jünger, weißlicher, weicher, saftreich und heißen Splint. Derselbe geht durch allmähliche Verdickung der einfachen Organe und durch Verschwinden des Saftes in eigentliches Holz über. Die Bildung der Jahresringe und die Möglichkeit ihrer Unterscheidung beruht darauf, daß in jedem einzelnen Ring das Gewebe nach innen zu lockerer wird, indem es aus größern und weitern Elementorganen zusammengesetzt ist, was durch den periodischen Nachlaß des Wachsthums, wie er durch unser Klima bedingt, hervorgebracht wird. Man bemerkt in dem Holzkörper zwischen den einzelnen Gefäßbündeln gerade, von innen nach außen laufende Streifen, welche denselben in keilförmige Portionen abtheilen. Die Streifen bestehen aus Parenchymzellen und heißen Markstrahlen oder Spiegelfasern. Einige reichen

vom Mark bis zur Rinde, andere beginnen mitten im Holze und hören bald wieder auf, viele setzen erst in den jüngern Jahresringen an, und sie werden daher nach dem Umfange des Holzkörpers häufiger. In jüngern Stammtheilen sind die Markstrahlen, wie im Krautstängel, weite, mit grünem, saftreichen, lebhaft vegetirenden Zellgewebe erfüllte Verbindungen zwischen dem Mark- und Rindenparenchym. Sie sind für die Bildung seitlicher Triebe von großer Wichtigkeit, da die Seitenknospen stets an den Stellen erzeugt werden, wo ein Markstrahl zwischen den auseinanderweichenden Gefäßbündeln des Holzes hervortritt; deßhalb pflegen auch die Aeste so tief im Holze zu stecken.

c. Das Mark bildet die Achse des Stammes. Es besteht, wie die Rinde, nur aus Zellen, welche würfelig oder kugelig, größer als die Rindenzellen, in der Jugend stets saftreich sind, und hat in den jungen Trieben, wie im Krautstängel, einen sehr beträchtlichen Umfang. Bei dem Vorgange des Wachsthums ist es von der größten Wichtigkeit, indem sein Parenchym der eigentliche Sitz des Wachsthums ist, da es an seiner Spitze in der Endknospe das Längenwachsthum fortsetzt und in den Markstrahlen durch die Seitenknospen die seitlichen Triebe bildet. Bei zunehmendem Alter nimmt die Thätigkeit des Markes ab; es vertrocknet, wird öfter ganz unkenntlich, oder seine dünnwandigen Zellen füllen sich mit Luft, oder es lagern sich Nahrungsstoffe, namentlich Stärkemehl, in denselben ab; verschwindet das Mark größtentheils oder ganz, so bleibt nur die leere Markhöhle zurück, und der krautige Stängel ist alsdann hohl, wie z. B. bei den Doldengewächsen.

Der Holzstamm ist zweifach: a. ein Nadelholzstamm. Derselbe theilt sich an seinem Ende durch eine zusammengesetzte Knospe in kreisförmig gestellte Aeste, setzt sich zwischen denselben in einer Endknospe fort und treibt weder aus der Wurzel, noch aus sich selbst neue Triebe, wenn er abgehauen wird; b. ein Laubstamm. Derselbe treibt nicht blos am Ende, sondern in seinem ganzen Umfange Aeste, die wieder auf ähnliche Art neue Aeste und Zweige hervorbringen, und abgehauen schlägt er wieder aus. Er ist die höchste Entwicklung des Stammes.

Holzstamm und Stängel wachsen zwischen Holz und Rinde, so daß am Holze die äußere, an Bast und Rinde aber die innere Schichte die jüngere ist. Das Holz wächst also von innen nach außen; die Rinde von außen nach innen.

b. Bei den zerstreutfaserigen Gefäßpflanzen.

3. Der Grashalm entspringt aus einer Faserwurzel, ist

meist hohl, durch dichte Knoten in mehrere Glieder getheilt und mit scheidigen Blättern versehen, die ihn mit ihren Scheiden von einem Knoten zum andern umfassen, und trägt unvollständige Blüthen; er kommt bei Gräsern, vorzüglich den Getreidearten vor.

4. Der Binsenhalm ist dem Grashalm ähnlich, aber weder knotig, noch hohl, sondern mit lockerm Marke erfüllt und kommt z. B. bei Binsen und Riedgräsern vor.

5. Der Lilienstamm ist knotenlos, saftig oder fleischig, entspringt einer Knollen- oder Zwiebelwurzel, trägt vollständige Blüthen, ist entweder blattlos, oder wird von scheidenartigen, abwechselnd stehenden Blättern umgeben und ist im Innern meist hohl; er kommt besonders bei den Zwiebelgewächsen vor.

6. Der Palmenstamm hat nur an seinem Ende, wo er weiter wächst, eine Knospe, die sich zu Blättern entfaltet, zwischen welchen oft die Blüthen hängen; Aeste hat er nicht. In seinem Innern ist er von einem lockern Zellgewebe ausgefüllt. In demselben stehen die Gefäßbündel, aber nicht in Ringen, sondern zerstreut und nach dem Umfange gewöhnlich dichter. Das Holz bildet einen Cylinder, dessen feste Holzmasse gleichförmig und nicht mit Jahresringen versehen ist. Indem die untern Blätter jährlich abfallen, entstehen auf seiner Oberfläche Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch er rauh wird. Er kommt vor bei Farren, wo er als unterirdischer Wurzelstock auftritt, und Palmen, bei letztern ist er besonders hoch und schlank und hat eine holzige Rinde.

Der Grashalm, Binsenhalm, Lilienstamm und Palmenstamm wachsen von außen nach innen; weßhalb ihre äußeren Schichten die ältern, die innern die jüngern sind, und sie keine bedeutende Dicke erreichen. Sie sind in ihrem Wachsthume der Rinde des Holzstammes ähnlich.

c. Bei den Zellenpflanzen.

7. Der Moosstängel ist ein mit gesonderten Blättchen versehenes Stämmchen, welches bloß aus Zellgewebe besteht; so weit es den Boden berührt, einen Filz von Wurzelhaaren treibt und von unten nach oben abstirbt; bei den Moosen.

8. Das Lager, besonders bei den Flechten, ist eine stängelig verzweigte, oder eine laub- oder krustenartige Ausbreitung, welche nie wahre Wurzelhaare, sondern nur eine Art Fasern zum Anheften treibt.

9. Der Pilzstamm ist eine aus feinen Fäden gebildete Masse, die sich bald als eine dünne, glänzende Haut zeigt, bald

fadenförmig verzweigt, bald sich stängelartig erhebt; bei den Schwämmen oder Pilzen.

Moosstängel, Lager und Pilzstamm bestehen bloß aus Zellgewebe.

Der Stamm kann seyn: 1. seiner Richtung nach: aufrecht, gerade, gewunden, überhängend, gestreckt oder niederliegend, kriechend, wurzelnd, schwimmend; 2. seiner Gestalt nach: stielrund, zusammengedrückt, drei-, vier-, vielkantig, blattartig, knotig, gegliedert; 3. seiner Zertheilung nach: einfach, ästig, gabelig; 4. seiner Oberfläche nach: nackt, beblättert, blattlos, schuppig, stachelig, dornig, rauh, haarig, klebrig, gefleckt &c.; 5. seiner Masse nach: fest, locker, hohl, faserig, fleischig, saftig &c.

Durch die Zertheilung des Hauptstammes entstehen die Aeste, deren kleinere Abtheilungen Zweige genannt werden. Dieselben können seyn: 1. ihrer Stellung nach: gegenständig, wechselständig, quirlständig (s. gleich bei den Blättern), zweireihig, zerstreut &c.; 2. ihrer Richtung nach: aufrecht, abstehend, ausgebreitet, niedergebogen, herabhängend, ruthenförmig &c.

III. Die Blätter.

Sie sind flächenartig ausgebreitete, meist grüne Organe der Pflanzen, welche am Stamm oder dessen Verzweigungen aus Knospen sich entwickeln. Man unterscheidet Laubblätter; dazu gehören die Keimblätter (Samenblätter), eigentliche Stängelblätter, Nebenblätter, Deckblätter, Knospendecken; Blüthenblätter, wozu die Kelchblätter, Blumenblätter, Staubfäden und Fruchtblätter gehören. Eigentliche Stängelblätter sind die grünen, krautartigen Laubblätter, welche mit ihrem zugehörigen Stängeltheile die Laubregion der Pflanze bilden. Dieselben sind in Bezug auf den Stängel oder dessen Zweige nach einer bestimmten Ordnung vertheilt, welche man die Blattstellung nennt. Dieselbe kann seyn quirlständig, gegenständig, abwechselnd; viel seltener zerstreut, rosettig, büschelig.

Die Blattstellung heißt quirl- oder wirtelständig, wenn drei oder mehr Blätter in gleicher Höhe um den Stängel herstehen; gegenständig oder entgegengesetzt, wenn zwei Blätter einander gegenüber, also nach entgegengesetzter Richtung stehen; abwechselnd oder wechselständig, wenn jedes Blatt einzeln, höher als das vorausgehende und nach einer anderen Richtung steht.

Ein vollständig ausgebildetes Blatt hat 2 Theile, den Blatt-

stiel und die Blattscheibe; letztere wieder die 2 Blattflächen, den Blattrand, die Blattspitze, den Blattgrund (die Basis) und die Blattnerven (Blattrippen).

Der *Blattstiel* ist die stielartige Verdünnung des untern Blatttheiles. Derselbe erscheint von oben her flach oder rinnenförmig, an den Seiten oft geflügelt und ist nach dem Grunde seiner Anheftung meist verdickt. An seinem Grunde sind oft blattartige Gebilde, die bis zum Stängel herablaufen; sie heißen *Nebenblätter*, bei der Rose; *Blattstielscheide*, bei den Doldengewächsen. Fehlt der Blattstiel und ist das Blatt durch eine scheidenartige, am Stängel herablaufende Röhre mit dem Stängel verbunden, so entsteht die *Blattscheide*, bei den Gräsern; wo die Blattscheibe von der Blattscheide abgeht, befindet sich eine zarte Haut, das *Blatthäutchen* der Gräser. Ist kein Blattstiel vorhanden, so heißt das Blatt *sitzend*.

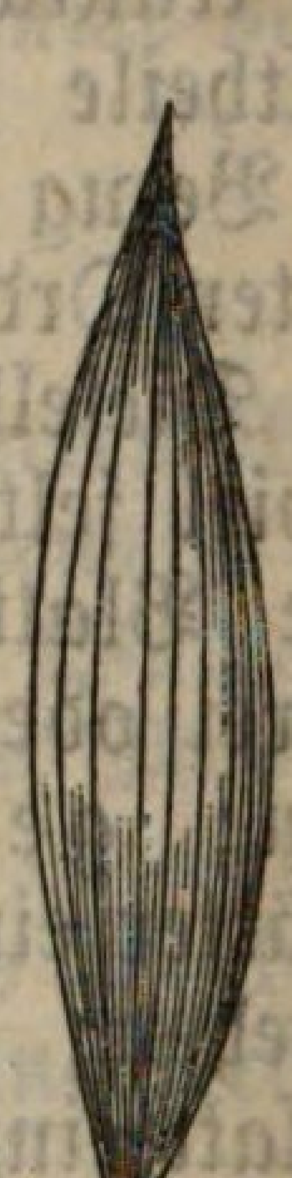
Die *Blattscheibe* bildet den Haupttheil des Blattes. Sie ist ihrem äußern Umfange nach: fadenförmig, borstig, pfriemlich, lineal, keilförmig, lanzenförmig, lanzettlich, länglich, eirund, verkehrt eirund, elliptisch, oval; kreisrund, rundlich, rautenförmig; schwertförmig, bandförmig ꝛc.

Wenn die Länge eines Blattes die Breite vielmal übertrifft, so heißt dasselbe nach stufenweise abnehmender Länge *fadenförmig*, oder *borstig*, oder *pfriemlich*, oder *lineal* (Abb. 15); ist das Blatt drei- bis viermal so lang als breit, so heißt es *lanzenförmig* (Abb. 16), wenn es an der Spitze verschmälert und am Grunde abgerundet; *keilförmig* (Abb. 17), wenn es umgekehrt am Grunde verschmälert und an der Spitze abgerundet; *lanzettlich* (Abb. 18),

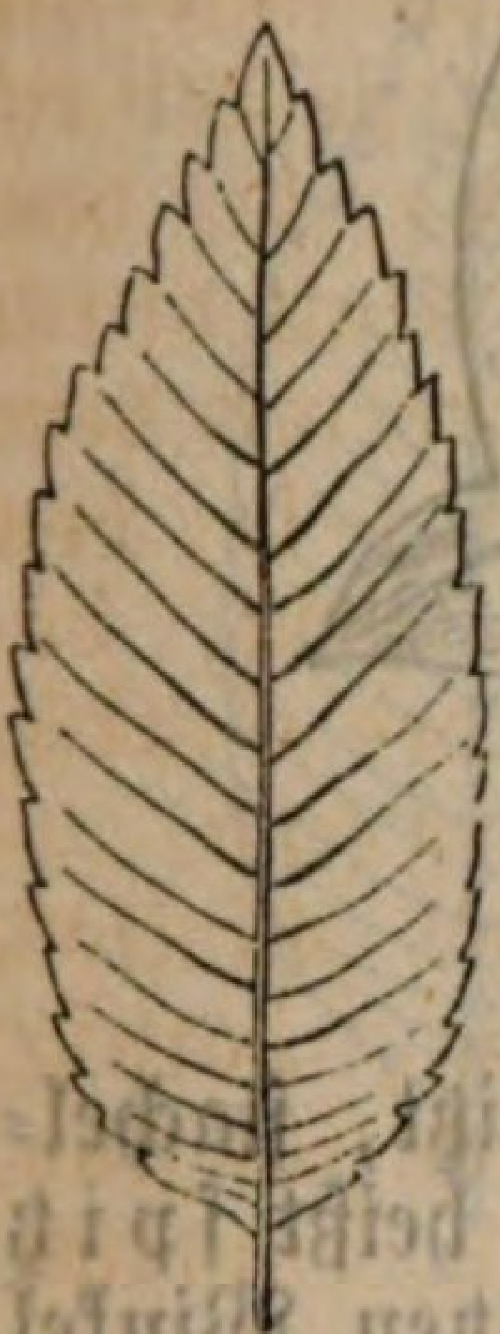

(Abb. 15.)


(Abb. 16.)


(Abb. 17.)


(Abb. 18.)

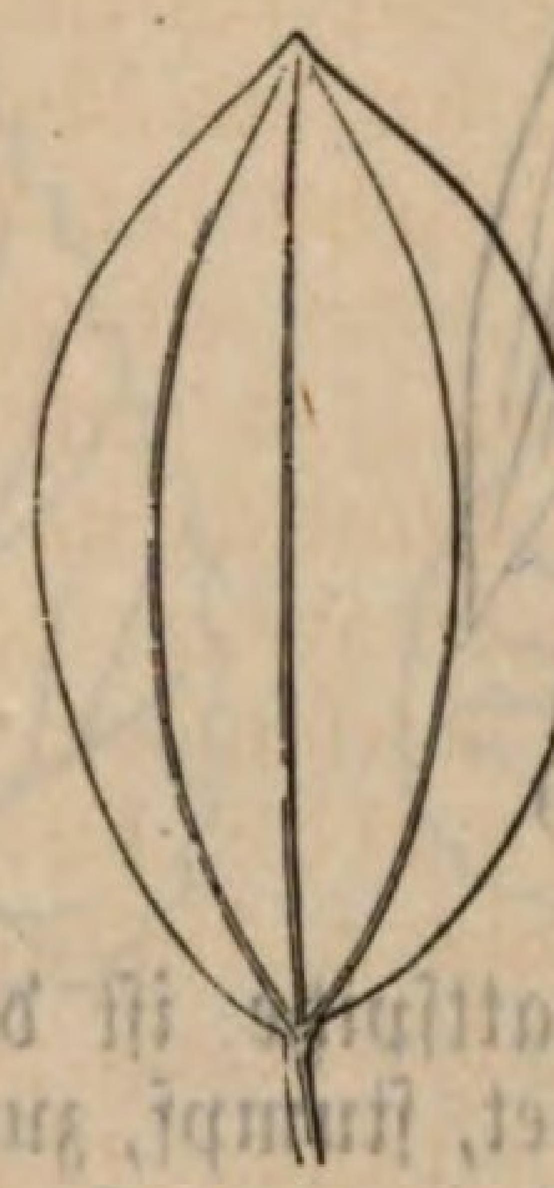
wenn es an beiden Enden verschmälert, und *länglich* (Abb. 19), wenn es an beiden Enden abgerundet erscheint; ist ein Blatt nur etwa doppelt so lang als breit, so heißt es im ersten Falle *eirund* (Abb. 20), im zweiten *verkehrt eirund*, im dritten *elliptisch* (Abb. 21) und im vierten *oval* (Abb. 22).



(Abb. 19.)



(Abb. 20.)

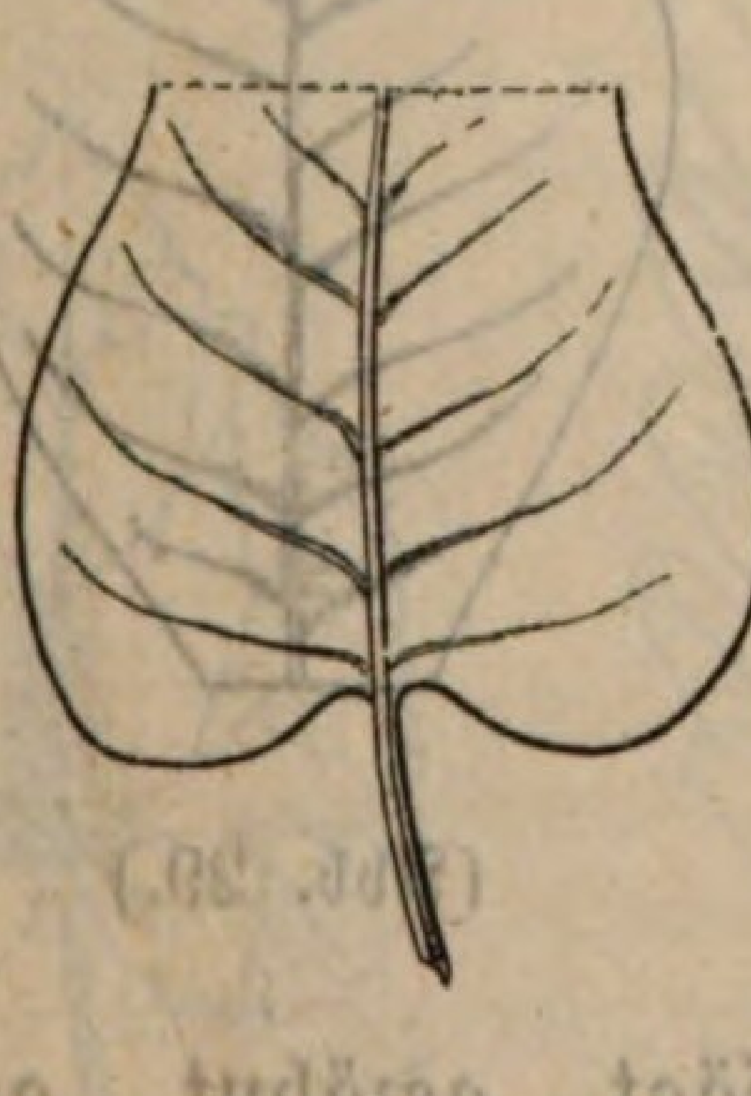


(Abb. 21.)

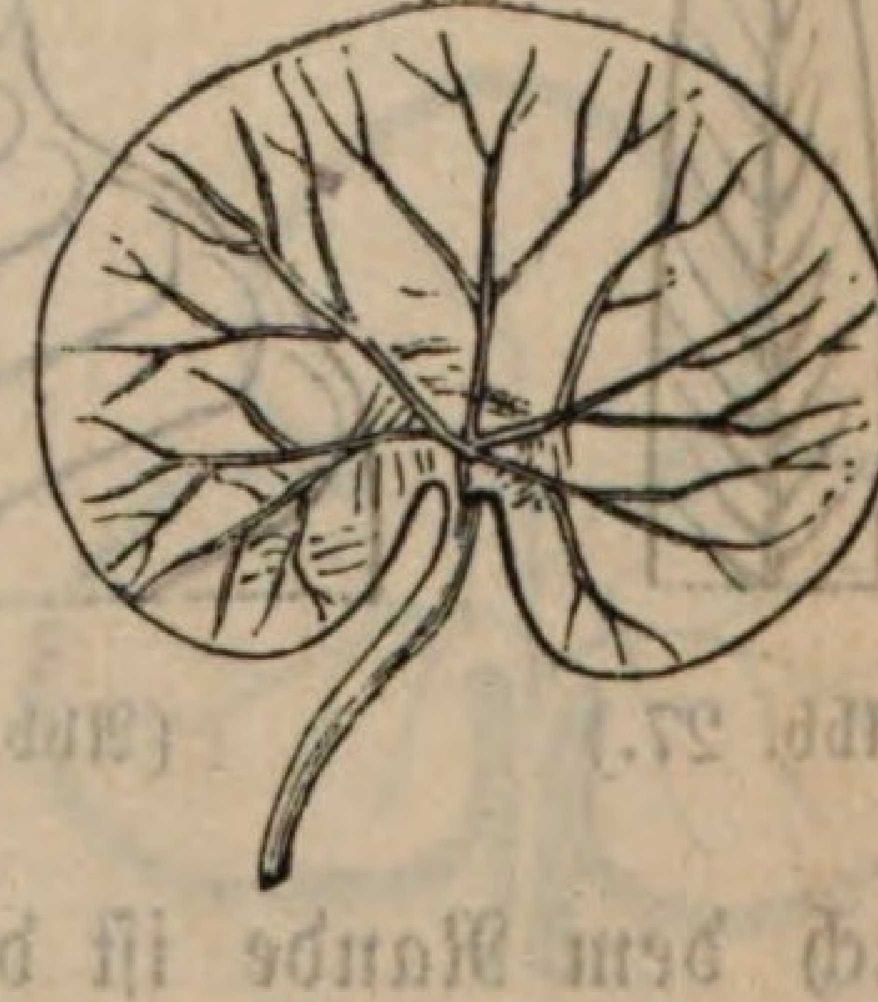


(Abb. 22.)

Nach der Beschaffenheit des Grundes, der Stelle der Anheftung und von wo aus die Blattnerven sich verbreiten, kann das Blatt seyn: herzförmig, nierenförmig, pfeilförmig, spießförmig; herablaufend, geflügelt, spitzig, abgerundet, stängelumfassend, schildförmig. Bildet das Blatt am Grunde zwei rundliche Lappen, so heißt es *herzförmig* (Abb. 23), wenn es an der Spitze verschmälert, und *nierenförmig* (Abb. 24), wenn es an der Spitze abgerundet ist; bildet es aber zwei spitzige



(Abb. 23.)

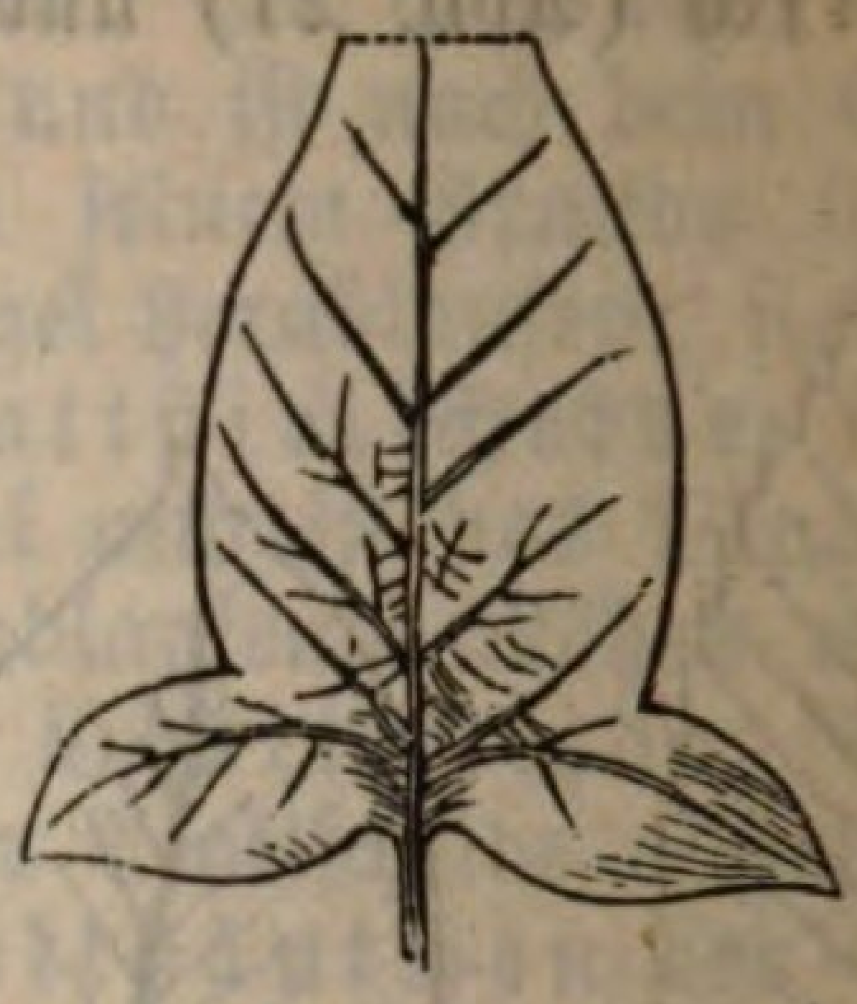


(Abb. 24.)

Lappen am Grunde, so heißt es **pfeilförmig** (Abb. 25), wenn die Lappen nach unten hängen, und **spießförmig** (Abb. 26), wenn die Lappen nach den Seiten hinausstehen.



(Abb. 25.)



(Abb. 26.)

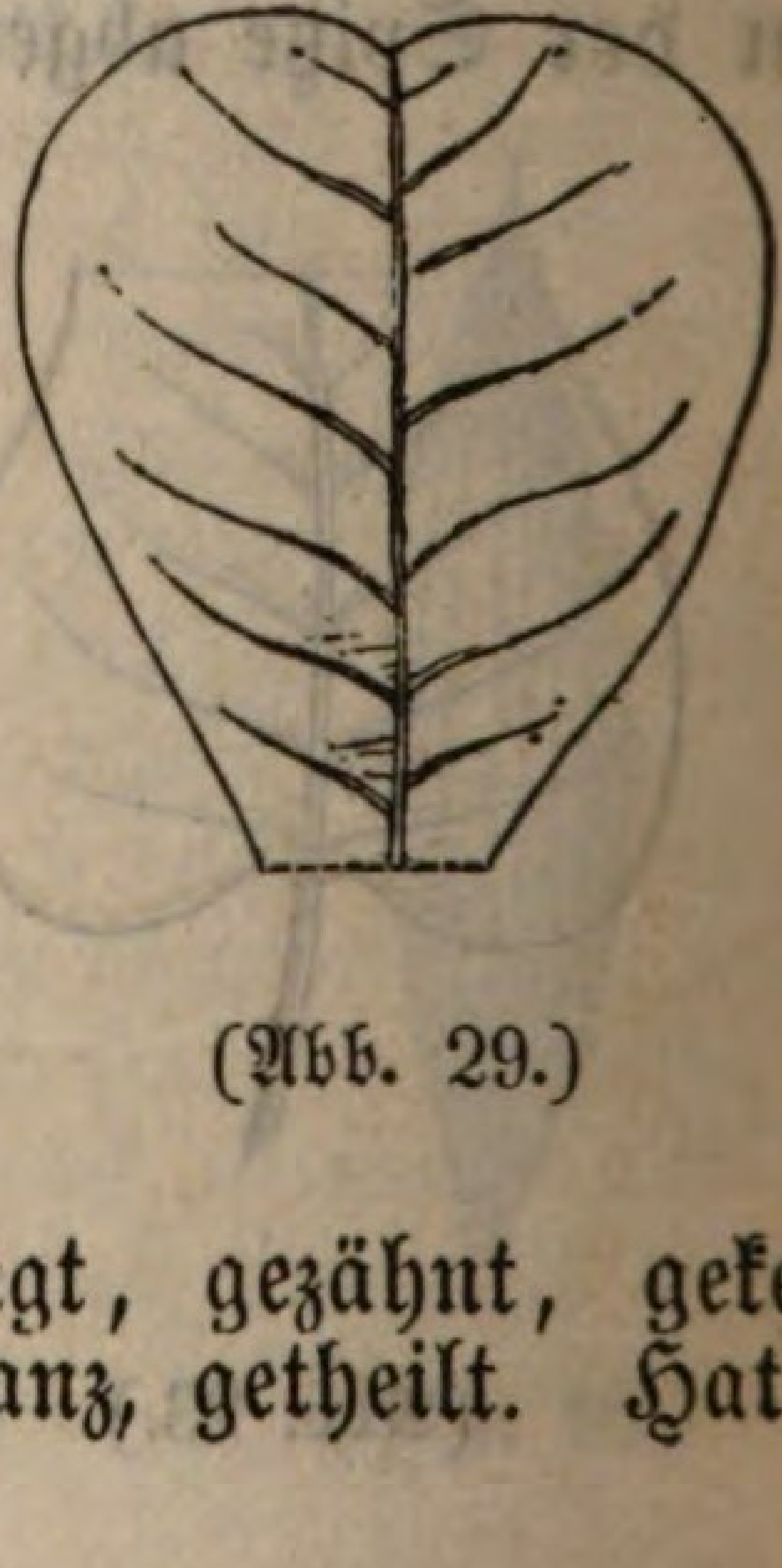
Nach der Blattspitze ist das Blatt spitz, zugespitzt, stachelspitzig, ausgerandet, stumpf, zugerundet. Ein Blatt heißt **spitz** (Abb. 27 und 19), wenn es allmählich in einen spitzen Winkel ausläuft; **zugespitzt** (Abb. 28), wenn die Seitenränder plötzlich ihre Richtung verändern, so daß eine langgezogene, abgesetzte Spitze erscheint; **stachelspitzig**, wenn sich die Mittelrippe in einen Stachel verlängert; **ausgerandet** (Abb. 29), wenn sich an der Spitze des Blattes eine Vertiefung befindet.



(Abb. 27.)



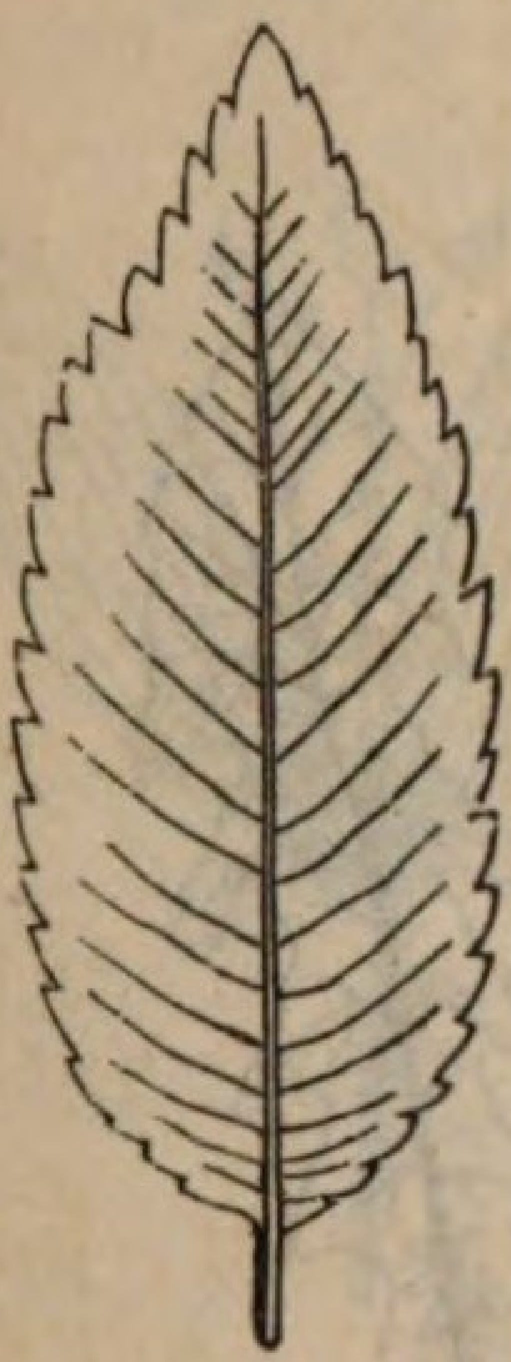
(Abb. 28.)



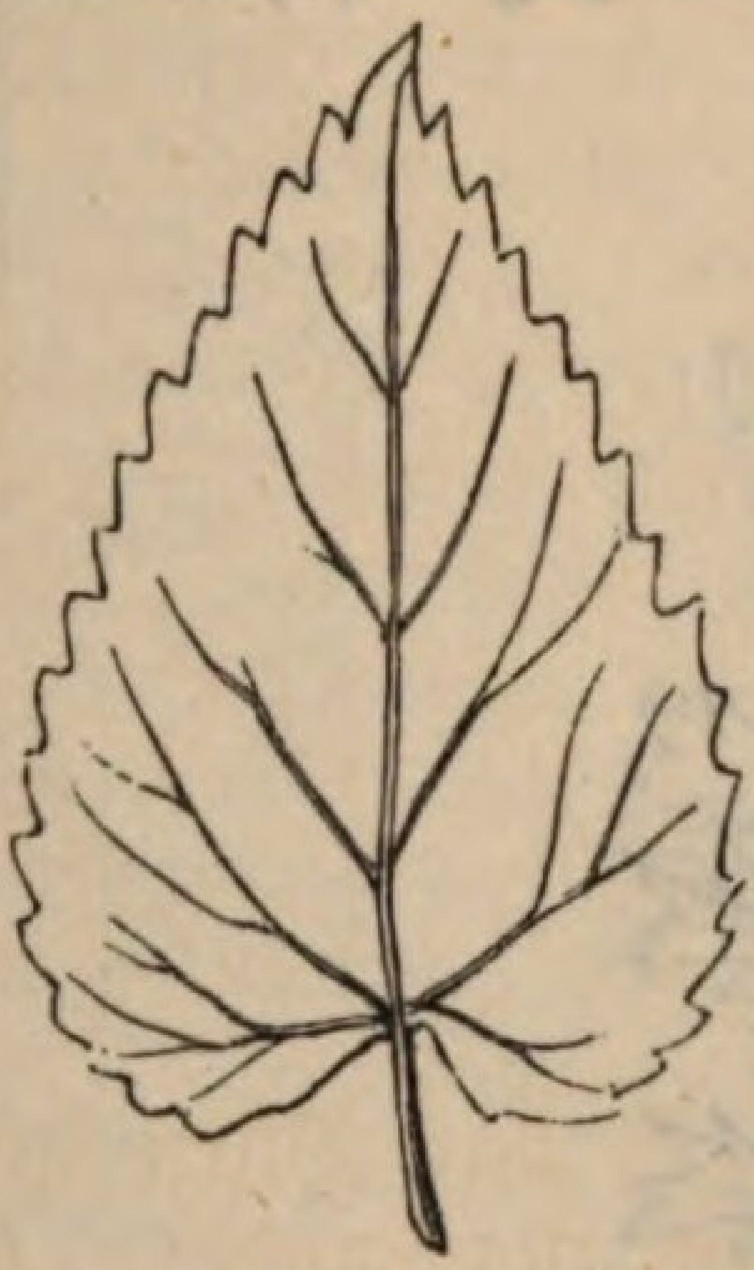
(Abb. 29.)

Nach dem Rande ist das Blatt gesägt, gezähnt, gekerbt, ausgeschweift, buchtig, wellig, kraus, ganz, getheilt. Hat ein

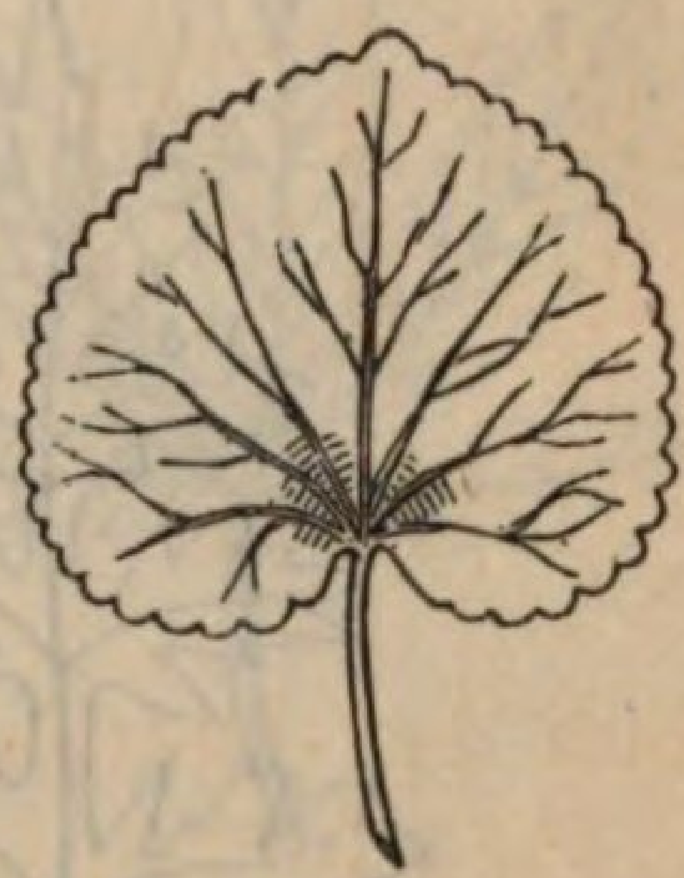
Blatt am Rande seichte Einschnitte, so heißt es gesägt (Abb. 30), wenn sowohl die Zacken als die Buchten spitzig; gezähnt (Abb. 31), wenn die Zacken spitzig und die Buchten gerundet; gekerbt (Abb. 32), wenn umgekehrt die Zacken gerundet und



(Abb. 30.)

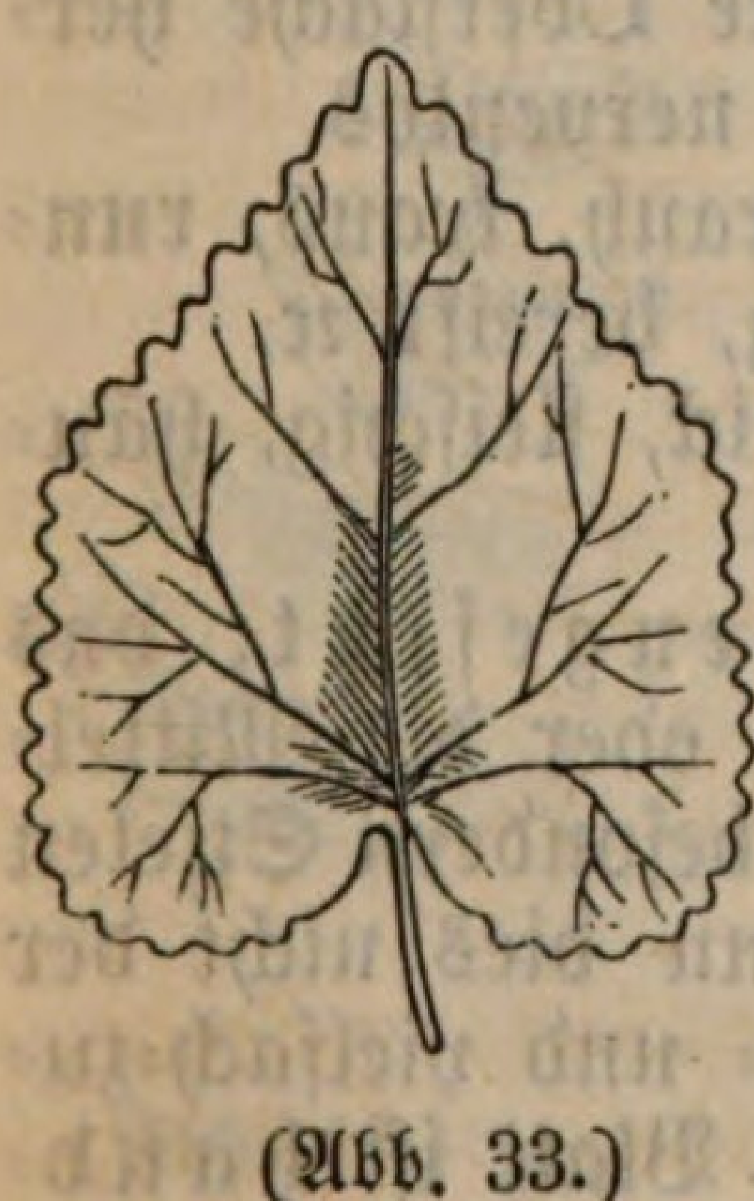


(Abb. 31.)



(Abb. 32.)

die Buchten spitz; ausgeschweift (Abb. 33), wenn sowohl Zacken als Buchten gerundet erscheinen; buchtig (Abb. 34), wenn im letzten Falle die Buchten weniger, aber größer und tiefer sind. Immerhin wenn das Blatt nur derlei seichte oder gar keine Einschnitte hat, heißt es ganz; reichen aber die Einschnitte bis über die Mitte hinein, so ist es getheilt, und nach der Theilung der Blattscheibe ist das Blatt lappig, fiederspaltig, schrotsägeförmig, zerschlitzt. Lappig (Abb. 35)



(Abb. 33.)



(Abb. 34.)



(Abb. 35.)

heißt das Blatt, wenn die Einschnitte von der Spitze herein nach der Länge laufen; fiederspaltig (Abb. 36), wenn die Einschnitte von den Seiten herein der Breite nach gehen; schrotsägeförmig (Abb. 37), wenn die Einschnitte nach unten gerichtet und dabei gezähnt sind; zerschlitzt, wenn die Einschnitte ganz unregelmäßig erscheinen.



(Abb. 36.)



(Abb. 37.)

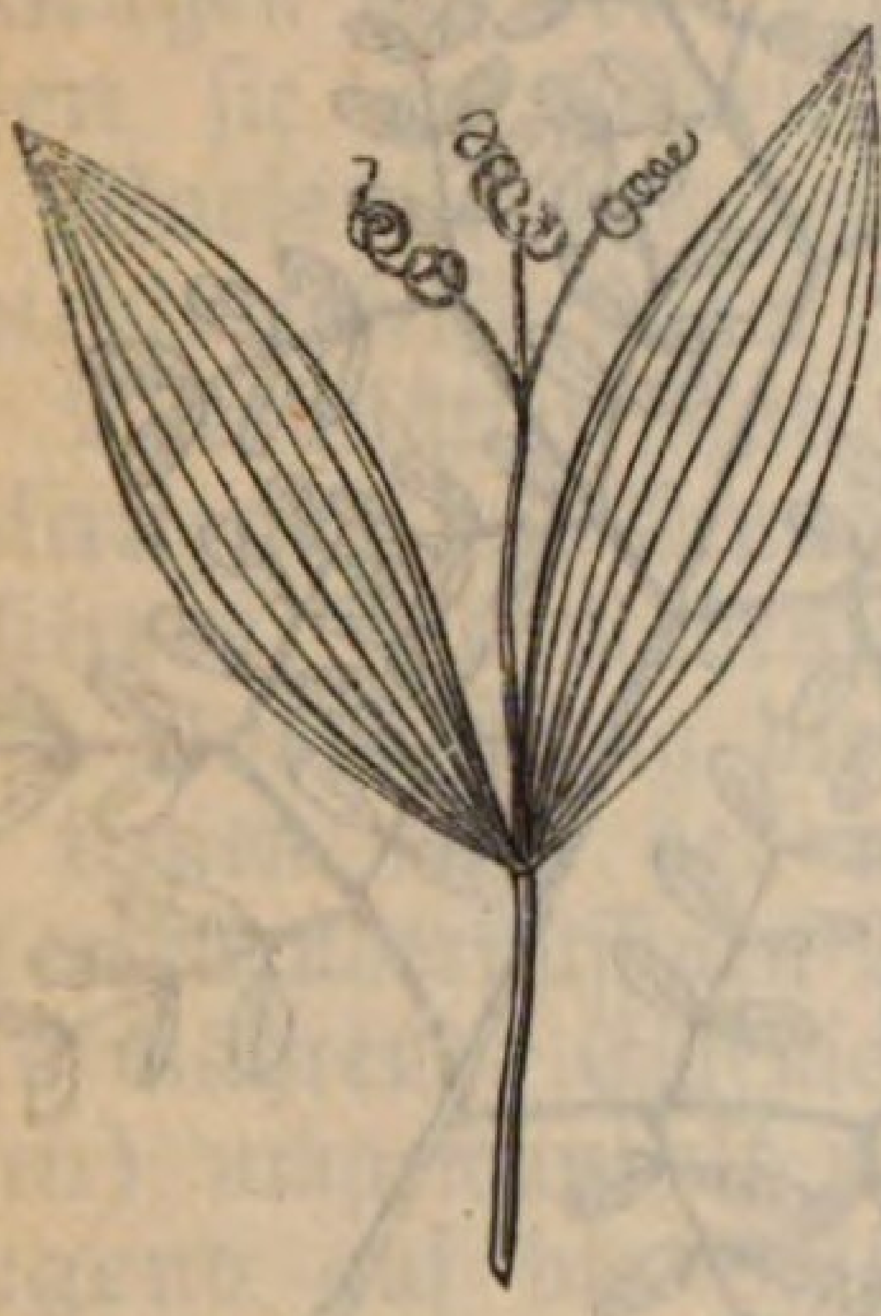
Die Blattnerven oder Rippen treten vom Blattgrund aus als ein Haupt- oder Mittelnerv (Mittelrippe) in das Blatt, welcher sich dann in Seitenrippen verzweigt, oder es gehen mehrere Nerven vom Grund aus in das Blatt. Die weitere Verzweigung der Hauptrippe bildet das Geäder des Blattes. Danach kann das Blatt seyn: aderig oder geadert; nervig, wenn die Gefäßbündel so stark sind, daß sie über die Oberfläche hervorragen, ein-, zwei-, drei-, vier-, vielnervig, nervenlos.

Die Blattflächen können seyn: glatt, rauh, kraus, runzelig, haarig, wollig, nesselnd, klebrig, stachelig, bereift ꝛc.

Nach seiner Consistenz ist das Blatt: dick, fleischig, häutig oder sehr dünn, lederartig, krautartig.

Die Blätter sind einfach oder zusammengesetzt; das Letztere, wenn das Blatt bis auf den Grund oder die Mittelrippe so getheilt ist, daß die Theilblättchen auf besondern Stielen an dem Hauptstiele sitzen; das Erstere, wenn dies nicht der Fall ist. Man unterscheidet: einfach-, doppelt- und vielfach-zusammengesetzte Blätter. Das zusammengesetzte Blatt ist hand-

förmig oder gefingert, wenn die Theilblättchen an der Spitze des Hauptstieles sitzen, und kann dasselbe 2zählig (Abb. 38), 3=, 4=, 5zählig (Abb. 39), 7= und 9zählig seyn; es ist gefiedert, wenn die Theilblättchen an den Seiten der Mittel=



(Abb. 38.)



(Abb. 39.)

rippe sitzen, und kann seyn: paarig gefiedert (Abb. 40) oder unpaarig gefiedert (Abb. 41), je nachdem das Blatt mit einem Paar Theilblättchen oder mit einem einzelnen endet, gegenüberstehend oder abwechselnd gefiedert, unterbrochen gefiedert (Abb. 42), wenn die Theilblättchen abwechselnd größer und kleiner



(Abb. 40.)



(Abb. 41.)

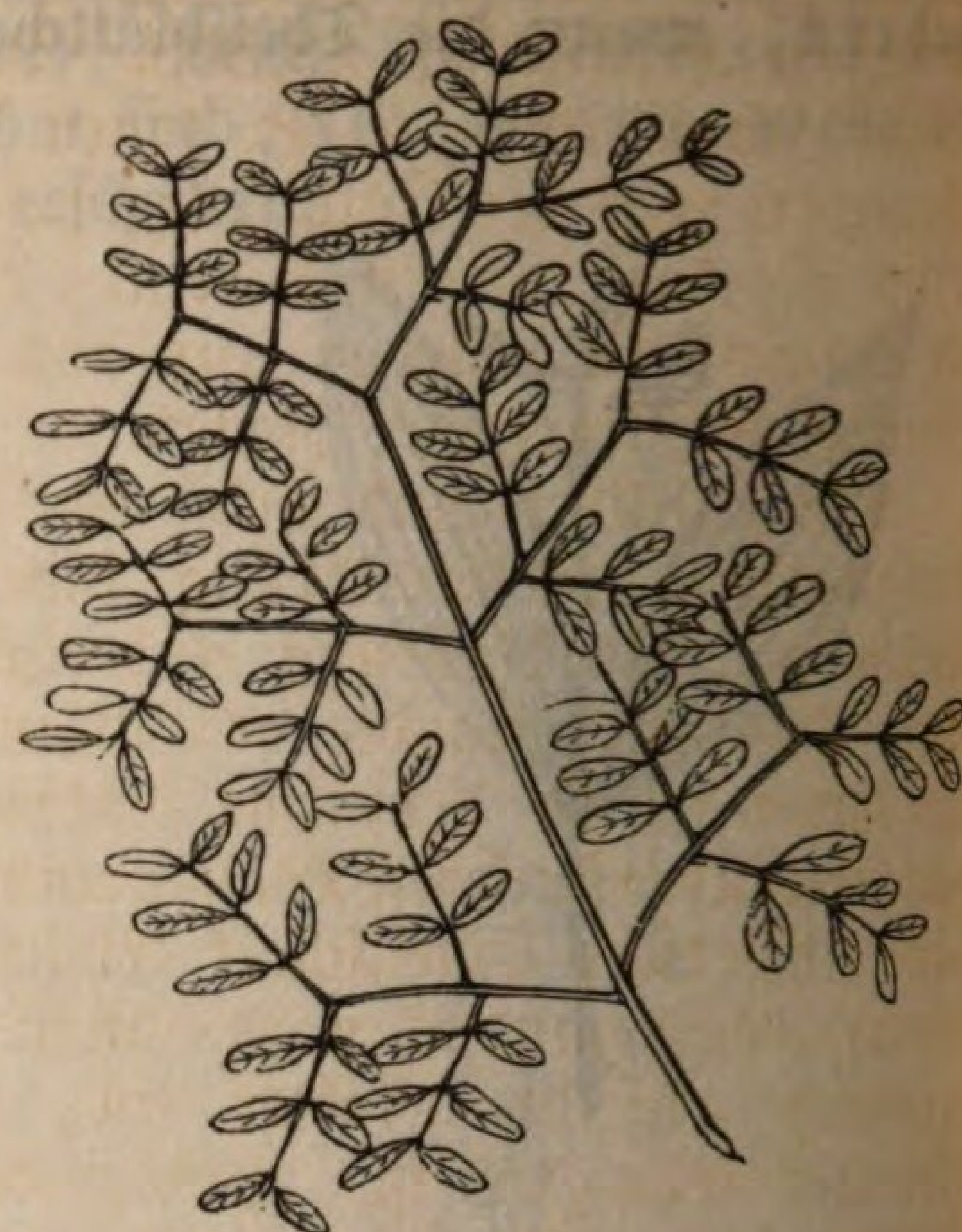


(Abb. 42.)

sind, einfach gefiedert, doppelt- (Abb. 43) und dreifach gefiedert (Abb. 44).



(Abb. 43.)



(Abb. 44.)

Die Blätter der Gefäßpflanzen bestehen aus Gefäßbündeln, Zellgewebe und Oberhaut. Die Gefäßbündel kommen an den Ansatzpuncten der Blätter bald in größerer, bald in geringerer Anzahl aus dem Stängel oder Zweige hervor, bilden in vielen Fällen durch ihre Vereinigung zuerst den Blattstiel und breiten sich dann zur Blattscheibe auseinander. Hier bilden sie das Blattgerippe. Bei den Einsamenlappigen stehen sie zerstreut und laufen ziemlich gradlinig bis zur Spitze des Blattes ohne Bildung eines Adernetzes; bei den Zweisamenlappigen breiten sie sich meist in einem Halbkreis aus, und indem die benachbarten sich durch seitliche Fortsätze verbinden, bilden sie das Adernetz. Sie bestehen meistens aus Ring- und Spiralgefäßen. Das Zellgewebe, hier Blattfleisch genannt, ist fast durchgehends in 2 Schichten getheilt, von denen die obere aus dicht aneinander gereihten Zellen besteht, die untere dagegen durch eine größere Menge von Lufthöhlen und Lücken unterbrochen ist, die zusammhängen, Luft enthalten, und zu denen die Spaltöffnungen die Zugänge sind. Alle Blattzellen enthalten Chlorophyll. Die Oberhaut ist von der früher angegebenen Beschaffenheit. Ihre Spaltöffnungen sind ungleich

vertheilt, auf der Unterfläche weit zahlreicher als auf der obern, aber meist in sehr großer Anzahl vorhanden, z. B. auf einem Quadratzoll sind bei der deutschen Schwertel 11,750, bei dem schwarzen Hollunder 63,000. Bei Blättern, welche auf dem Wasser schwimmen, z. B. denen der Seerose, fehlen die Spaltöffnungen auf der Unterseite; bei ganz untergetauchten Blättern fehlen sie auf beiden Seiten. Am einfachsten sind die Blätter der Moose; sie bestehen nur aus einer einfachen oder doppelten Schichte tafelförmiger Zellen.

Die Blätter sind nebst den Wurzeln die Hauptorgane der Einsaugung und Ernährung, indem sie Gase, welche die Blätter berühren, als Nahrung aufnehmen. Außerdem entfernen sie durch Ausdünstung die den Pflanzen unnütz gewordenen Stoffe. In ihnen wird der rohe Nahrungssaft von dem in ihm enthaltenen überflüssigen Wasser und Sauerstoff befreit, wodurch er seine nährende Eigenschaft erhält, d. h. in Bildungssaft (Cambium) umgewandelt wird. Licht und Wärme wirken besonders erregend auf die Blätter ein, deren Reizbarkeit bei manchen Pflanzen sehr groß ist. Zufolge dieser Reizbarkeit besitzen manche Blätter sogar die Eigenschaft, einen gewissen Grad von unwillkürlicher Bewegung auszuüben und in einzelnen Tageszeiten oder bei verschiedener Witterung verschiedene Stellung anzunehmen, z. B. bei dem rothen Klee, dem Sauerklee, den Melden, der Acacie, dem Tabak, dem Löwenzahn. Besonders ändern die Blätter vieler Pflanzen des Nachts ihre Stellung, was man den Pflanzenschlaf genannt hat.

Durch die Einwirkung der äußern Reize von Luft, Licht und Wärme und durch die anhaltende Thätigkeit der Blätter wird ihre eigenthümliche Lebenskraft allmählich erschöpft; sie sterben und fallen ab. Dies geschieht im gemäßigten Klima meist zu Ende des Sommers oder gegen den Herbst hin; man nennt dies die Entblätterung. Vor dem Abfallen werden die Blätter meist gelb, oft auch roth, bläulich oder braun. Nach der Art der Entblätterung bilden die Bäume und Sträucher 2 Abtheilungen. Entweder wechseln die Blätter jährlich und die Entblätterung geschieht gegen den Herbst vollständig, oder die Bäume und Sträucher sind stets mit Blättern bekleidet. Diese bleibenden Blätter fallen entweder regelmäßig nach 3 und 7 Jahren zur Zeit des zweiten Safttriebes von unten nach oben gleichzeitig ab und entblößen so die gealterte Stelle des Zweiges, wie bei Fichten und Tannen, oder sie bleiben ohne bestimmte Dauer oft mehrere Jahre, ehe sie absterben, wie bei den immergrünen Bäumen der warmen und zum Theil noch unserer

Gegenden, z. B. den Myrten, Citronen, Lorbeeren, Oleandern, dem Immergrün, Epheu 2c.

b) Vermehrungs- und Fortpflanzungsorgane.

I. Die Knospen.

Knospe oder Auge heißt der Sproß in seinem jüngsten Zustande, die Anlage zu einem neuen Triebe. Die Knospen entstehen an der Spitze des Stammes oder der Zweige und heißen End- oder Gipfelknospen, oder seitlich an denselben in den Blattwinkeln und heißen Seitenknospen. Die Knospen lassen unterscheiden: die Knospenhülle, welche in schuppenartigen Blättchen, den Knospendecken besteht, öfter noch mit einem weichhaarigen oder harzigen Ueberzuge bedeckt (jenes bei der Erle, dieses bei der Pappel); und das Mittelsäulchen, an welchem dicht gedrängte Blattorgane aufsitzen, und welches die Anlage zum neuen Triebe bildet. Die gegenseitige Lage der jungen Blätter in der Knospe hängt von der der Pflanze eigenthümlichen Blattstellung ab; die Knospenlage des einzelnen Blattes aber ist im Allgemeinen gefaltet oder zurückgeschlagen (gerollt).

Nach den Organen, welche sich aus einer Knospe entwickeln, unterscheidet man Blatt- oder Holzknospen, Blüthen- und gemischte Knospen; die ersten enthalten die Anlage zu Blättern und neuen Zweigen, die zweiten zu Blüthen, die dritten zu Blättern und Blüthen.

Am Anfang der Zweige sind die sogenannten schlafenden Augen, welche aus Mangel an Nahrung unentwickelte Knospen geblieben sind, aber bei Verkürzung des Zweiges austreiben und neue Zweige und Blätter hervorbringen, und die Augennarben an der Stelle abgefallener Knospen.

Die Knospen dienen wesentlich dazu, die Ausdehnung der Pflanzen im Raume zu vergrößern; aber sie tragen auch zur Vermehrung derselben ohne vorhergegangene Befruchtung bei, z. B. durch Stecklinge, durch Oculiren 2c. Andere knospenartige Organe für die Vermehrung der Gewächse sind: Die früher beschriebenen Zwiebeln nebst den Knospenzwiebeln, welche sich manchmal an Früchten, Stängeln und Blüthen entwickeln, z. B. bei Feuerlilie, Laucharten; die Knollen; die bei der Rinde erwähnten Rindenhöckerchen (Lenticellen), wegen ihrer Anlage zu Nebenwurzeln; Pflanzen, welche leicht Rindenhöcker bilden, vermehrt man deßhalb durch Stecklinge

(Weide, Quitte); die Stockknospen des Wurzelstockes ausdauernder Pflanzen. Ein aus der Stockknospe sich entwickelnder, fadenförmiger Seitenstängel heißt Ausläufer, und wenn die wurzeltreibenden Stellen weit auseinander liegen, Wurzelranke (Spargel, Günsel, Erdbeere).

II. Die Blüthe.

So wird der zarte Theil der Pflanze genannt, aus oder nach welchem sich die Frucht mit dem Samen entwickelt; sie wirkt also zur Erzeugung neuer Individuen durch die Fortpflanzung mit. Sie besteht vorzugsweise aus umgewandelten Blattorganen, welche durch Verkürzung des dazu gehörigen Stängels, gleich den Blättern in der Knospe, dicht zusammengedrängt sind. Der die Blüthe tragende besondere Stiel heißt Blüthenstiel; ist er deutlich entwickelt, so sind die Blüthen gestielt, bleibt er unentwickelt, so werden sie sitzend genannt.

Nach dem Ursprung der Blüthenstiele und ihrer Stellung zum Stamm und den Zweigen können die Blüthen seyn: endständig, seitenständig, wurzelständig, achselständig; gegenständig, wechselständig. Kommt der langgestreckte, blattlose Blüthenstiel aus einem Wurzelstocke, Knollen oder einer Zwiebel, so heißt er gewöhnlich Schaft (Aurikel, Tulpe und jeder unbeblätterte Lilienstamm).

Sind gestielte oder ungestielte Blüthen an einem gemeinschaftlichen Blüthenstiele (Spindel genannt) vereinigt, so bilden sie den Blüthenstand. Die am Blüthenstiel vorkommenden Blattgebilde heißen Deckblätter (Bracteen); sind meist einfach und schuppenförmig (Sauerklee, Veilchen); oder scheidenartig, eine Blüthenscheide bildend (Narcisse, Schwertel). Sind die Deckblätter einander sehr genähert, so daß sie in einem Quirl stehen, so bilden sie die Hülle und das Hüllchen, bei den Doldenpflanzen; den Hüllkelch, bei den Korbblüthigen.

Der Blüthenstand bietet 4 Hauptformen dar.

a. Der ährenförmige Blüthenstand heißt:

1. Aehre (Abb. 45), wenn sehr kurzgestielte oder ungestielte Blüthen der Länge nach an einem dünnen gemeinschaftlichen Blüthenstiele sitzen; es gibt einfache und zusammengesetzte Aehren, erstere bei Wegerich, letztere bei Roggen, Weizen;

2. Kätzchen, wenn viele, nur mit einer Schuppe versehene Blüthchen gedrängt und dachziegelförmig an einem dünnen gemeinschaftlichen Blüthenstiele sitzen, welcher mit den Blüthen im Ganzen abfällt, bei Weide, Pappel;



(Abb. 45.)

3. Kolben, wenn an einer dicken, fleischigen und markigen Blüthenspindel, welche meist von einem großen Deckblatte umhüllt ist, die Blüthchen dicht aufsitzen, bei Aron, Calmus, Mais.

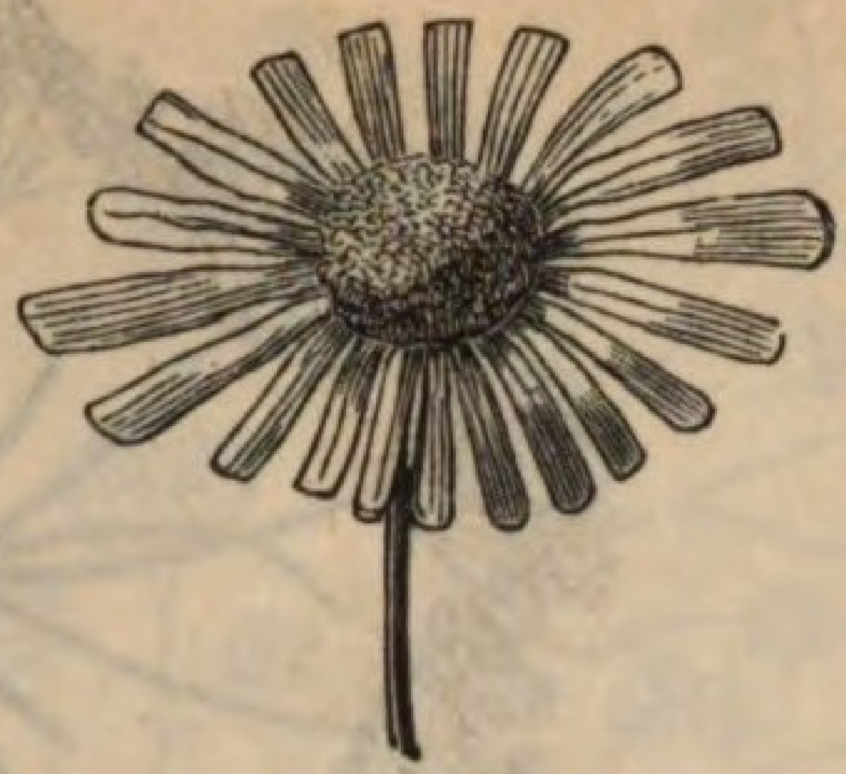
b. Der kopfförmige Blüthenstand heißt:

1. Blüthenkopf oder Köpfchen (Abb. 46), wenn ungestielte oder kurzgestielte Blüthen am Ende eines gemeinschaftlichen Blüthenstieles sehr gedrängt neben und über einander stehen, bei Klee, Wiesenknopf, Scabiose;



(Abb. 46.)

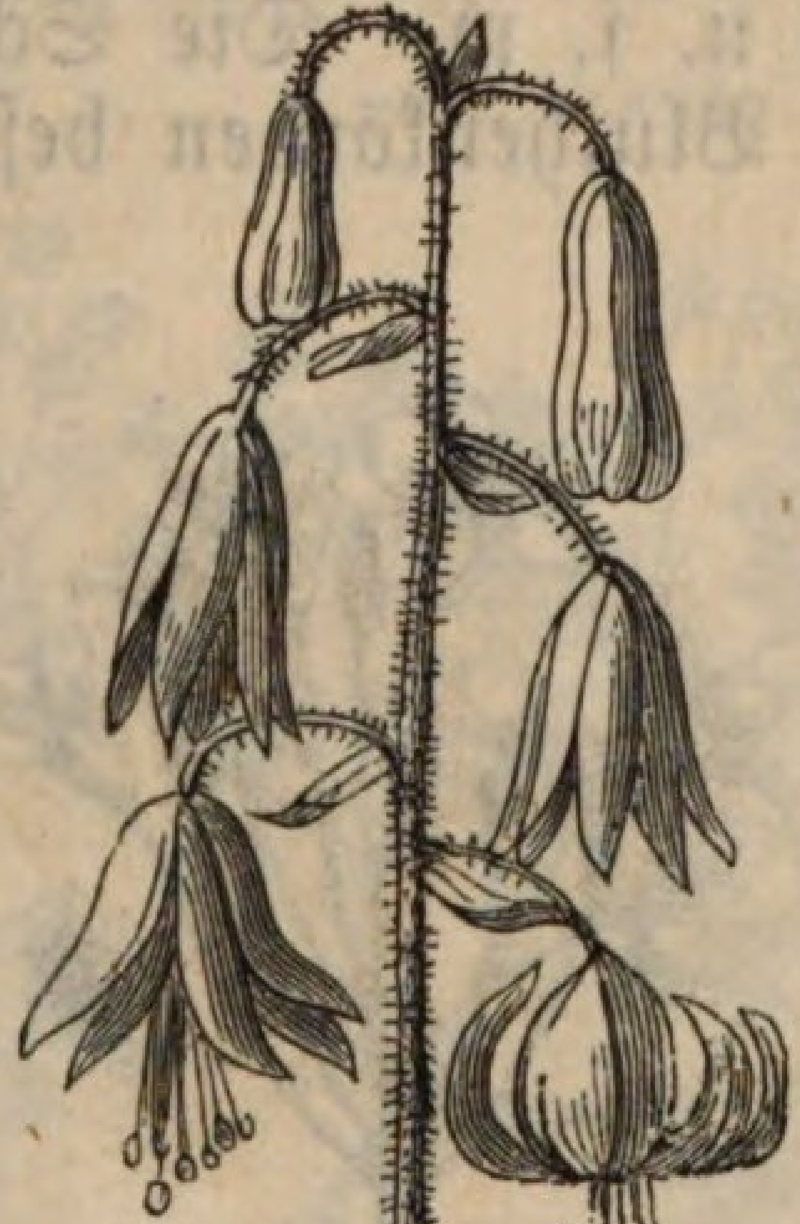
2. Blüthenkorb (zusammengesetzte Blüthe) (Abb. 47), wenn die Blüthen auf einer scheibenförmig erweiterten Stelle der Blüthenspindel stehen, unten von einem gemeinschaftlichen oder Hüllkelch umschlossen werden und verwachsene Staubbeutel enthalten, bei Löwenzahn, Distel.



(Abb. 47.)

c. Der traubenförmige Blüthenstand heißt:

1. Traube (Abb. 48), wenn die Blüthen vermittelst deutlicher und unter sich gleichlanger Stiele der Länge nach an einem gemeinschaftlichen Blüthenstiele angeheftet sind; bei dem Weinstock, dem Maiblümchen ist sie einfach, und zusammengesetzt bei dem Bittersüß rc.;

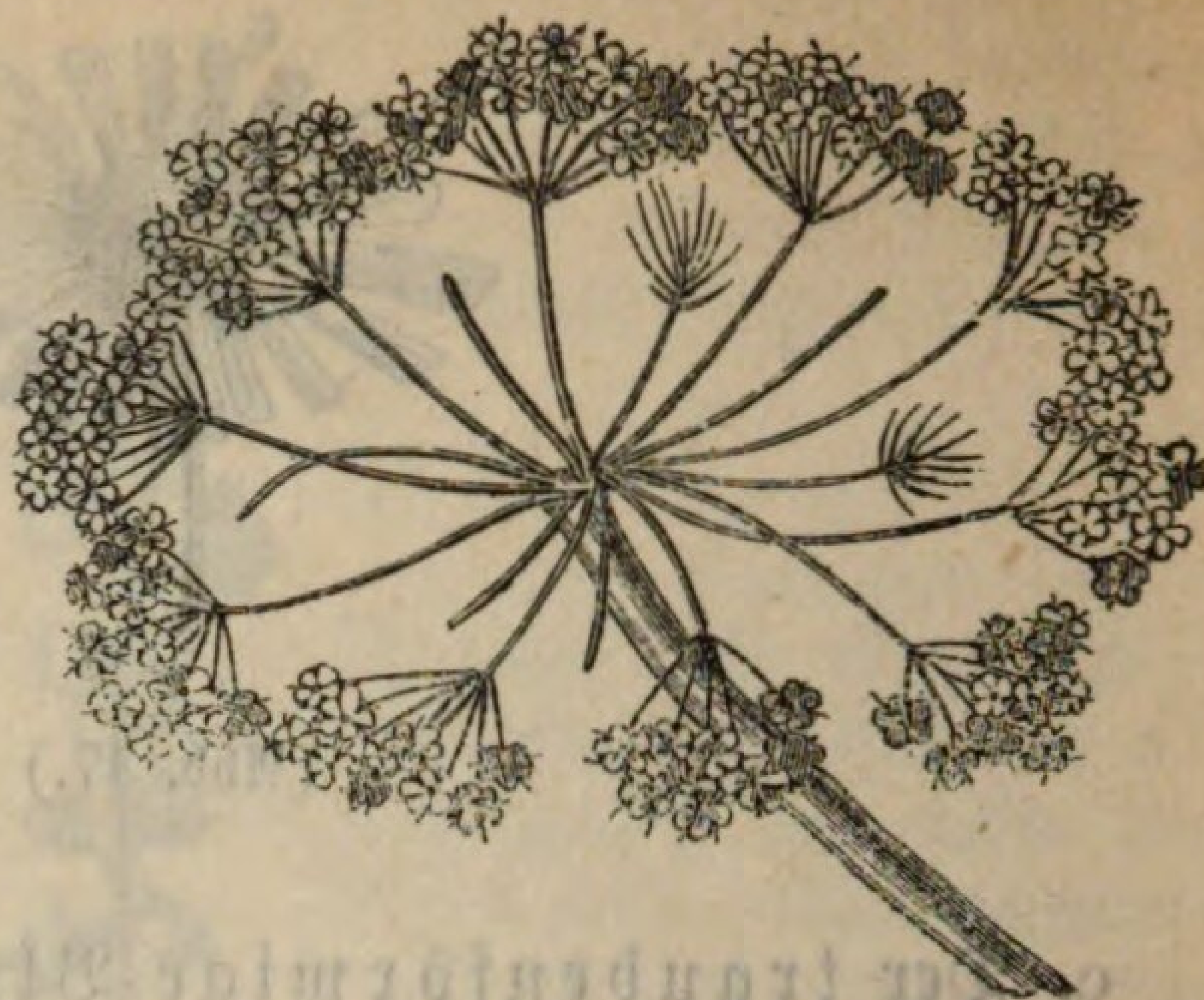


(Abb. 48.)

2. Dolde (Schirm), wenn an der Spitze der Spindel alle besondern Blüthenstiele aus einem und demselben Puncte entspringen, sich nach allen Seiten strahlenförmig ausbreiten und unten mit einer Hülle versehen sind; sie ist einfach (Abb. 49), wie bei der Apfel-, Birn-, Kirschblüthe, zusammengesetzt (Abb. 50), wie bei Schierling, Gelbrübe, Kümmel;



(Abb. 49.)



(Abb. 50.)

3. Dolden- oder Schirmtraube (Abb. 51), wenn mehrere einfache oder ästige Blüthenstiele in verschiedener Höhe entspringen und sich alle doldenähnlich in ziemlich gleicher Höhe endigen, wie bei der Geißbart- und schneeballblättrigen Speierstaude, Reps, Rettich u. s. w. Die Schirmtraube kann selbst wieder aus einzelnen Blüthenkörben bestehen, wie bei Schafgarbe, Rainfarren.



(Abb. 51.)

d. Der rispenförmige Blüthenstand heißt:

1. Rispe (Abb. 52), wenn an einer dünnen, verlängerten Spindel mehrere ästige Blüthenstiele in verschiedener Höhe entspringen und auch verschieden hoch endigen, wie bei Hafer, Zittergras;



(Abb. 52.)

2. Trugdolde (Abb. 53), wenn der allgemeine, gipfelständige Blüthenstiel sich in mehrere Aeste theilt, die sich auf unregelmäßige Weise wiederholt verzweigen, bis die letzten Verzweigungen als besondere Blüthenstiele von derselben Höhe erscheinen, wie bei Hollunder, Schneeball, Wolfsmilch;



(Abb. 53.)

3. Knäuel (Büschel) ist eine zusammengedrängte Trugdolde mit kurz- oder ungestielten Blüthchen, bei Melde, Runkelrübe;

4. Blüthenquirl oder -wirtel (Abb. 54) wird von zwei kleinen gegenüberstehenden Trugdolden gebildet, welche von zwei stängelblattartigen Deckblättern gestützt sind, wie bei dem Bienensaug und andern Lippenblumen.



(Abb. 54.)

Jede vollständig ausgebildete Blüthe läßt 4 *Blüthentheile* unterscheiden, welche einander wie concentrische Ringe umgeben; sie heißen Kelch, Blumenkrone, Staubgefäße und Fruchtgefäße (Stempel). Die beiden ersten werden *Blüthendecken*, auch außerwesentliche Blüthentheile genannt; die beiden letztern heißen *wesentliche Blüthentheile*. Der gemeinschaftliche Theil des Blüthenstieles, auf welchem alle Blüthentheile entspringen, heißt *Blüthenboden*, später *Fruchtboden*.

Wenn alle die genannten Blüthentheile in einer Blüthe enthalten sind, so ist sie *vollständig*; ist das nicht der Fall, *unvollständig*. Fehlen die Blüthendecken gänzlich, so heißt sie *nackt* (bei der Esche). Wenn von den Blüthendecken die Blumenkrone fehlt, aber eine kelch-, deckblatt- oder blumenähnliche Hülle vorhanden ist, so heißt sie *Blüthenhülle* (*Perigon*) und kann seyn: kelchartig, wie bei Nessel und Ulme, spelzartig, wie bei den Gräsern, schuppenförmig, wie in den Kätzchen vieler Laubbäume, blumenkronen-ähnlich, wie bei Lilien, Zwiebeln, Orchis, Schwertlilie.

Fehlen einer Blüthe die wesentlichen Blüthentheile, so ist sie *geschlechtslos*, wie bei manchen Korbblüthigen; enthält sie nur die eine Art derselben, so heißt sie *unvollkommen*, und zwar *männlich*, wenn sie die Staubgefäße, *weiblich*, wenn sie die Fruchtgefäße enthält. Eine Blüthe mit beiden wesentlichen Blüthentheilen heißt *Zwitterblüthe* oder *vollkommen*.

Fehlt die Blüthe gänzlich oder ist sie nur in schwachen Andeutungen vorhanden, wie bei den Farren und Zellenpflanzen,

so heißen die Pflanzen Verborgenblüthige (Kryptogamen); ist sie aber in ihren einzelnen Theilen leicht und mit bloßem Auge zu erkennen, so werden sie Sichtbarblüthige (Phanerogamen) genannt.

a. Die Blüthendecken.

1. Der Kelch oder äußere Kreis der doppelten Blüthendecke ist als die Fortsetzung der Oberhaut und der äußern Rindenschicht des Blüthenstieles zu betrachten; er ist von blattartiger Bildung, besteht aus Zellgewebe mit wenigen Spiralgefäßen und hat meist eine grüne Farbe, zuweilen aber auch die Farbe und Zartheit der Blumenkrone. Wird der Kelch von unten noch durch besondere Blättchen umgeben, so heißen diese Nebenkelch, z. B. bei Nelke, Malve. Der Kelch ist entweder mehrblättrig und dann zwei-, drei-, vier-, fünf- oder vielblättrig; oder er ist einblättrig (verwachsenblättrig) und dann zwei-, drei-, vier-, fünftheilig. An dem einblättrigen Kelch unterscheidet man die Röhre als den verwachsenen Theil, den Rand oder Saum und den Schlund, wo Röhre und Saum zusammenstoßen. Ferner ist er an seiner innern Fläche entweder mit dem Fruchtknoten verwachsen, oder er ist frei, und man sagt dann: er ist oberständig (angewachsen) oder unterständig. Im Vergleich zur Blumenkrone ist er sehr kurz, mittellang, lang, undeutlich; seiner Form nach walzig, kantig, aufgeblasen, gezähnt, zurückgeschlagen, geschlossen, gespornt 2c.; seiner Dauer nach hinfällig, abfallend, bleibend 2c.

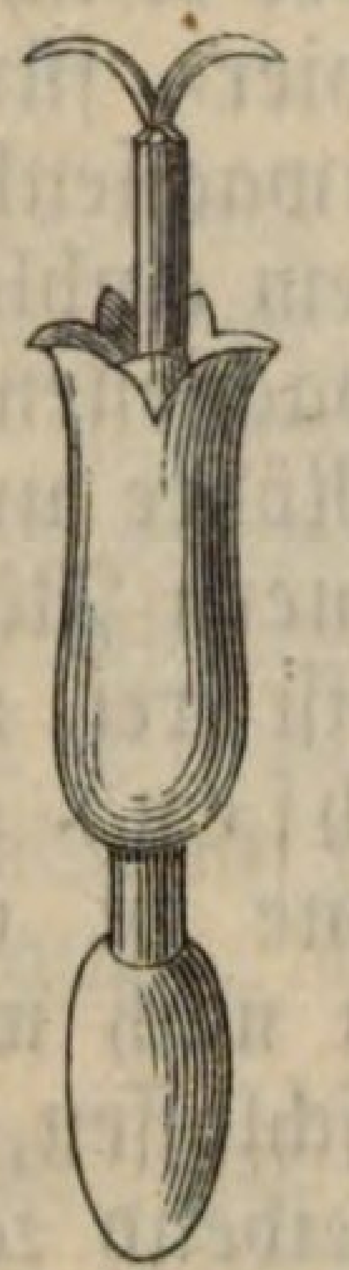
Eine besondere Art von bleibendem Kelche ist die Haar- oder Samenkrone bei vielen korbblüthigen Pflanzen, bei denen der Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen ist.

2. Die Blumenkrone (Corolle) bildet die innere Blüthendecke oder den 2. Kreis der doppelten Blüthendecke. Sie ist als die Fortsetzung der innern Rindenschicht anzusehen, hat wenig oder keine Spaltöffnungen in ihrer Oberhaut, nur wenige Spiralgefäße und in der Mittelschicht ihrer Zellen einen gefärbten oder farblosen Saft. Sie ist sehr mannigfaltig und schön gefärbt, als: weiß, blau, roth, gelb, doch selten grün und zeichnet sich vielfältig durch einen starken Geruch aus. Ihrer Anheftung nach steht die Blumenkrone entweder auf dem Kelchrande oder auf dem Fruchtknoten, oder sie steht frei auf dem Blüthenboden.

Sind die Blumenblätter unten mit einander verwachsen, so heißen die obern freien Theile derselben Zähne, Lappen, und es entsteht eine einblättrige Blumenkrone, an

welcher man, wie am Kelche, die Röhre, den Saum und den Schlund unterscheidet. Sind dagegen die *Blumenblätter* getrennt, so entsteht eine *mehrblättrige Blumenkrone*. Der untere Theil des Blumenblattes heißt *Nagel*, der obere *Platte*. Nach der Zahl der Blätter kann die Blumenkrone seyn: drei=, vier=, fünf=, sechs=, acht= und vielblättrig.

Die Blumenkrone ist *regelmäßig*, wenn die einzelnen Zähne und Lappen oder Blätter gleich sind, oder *unregelmäßig*, wenn dieses nicht der Fall ist. Hiernach unterscheidet man: a. *einblättrige, regelmäßige Blumenkronen*, als kugelig, (Heidelbeere), röhrig (Abb. 55, viele zusammengesetzte Blüthen), glockig (Abb. 56, Glockenblume), trichterförmig



(Abb. 55.)

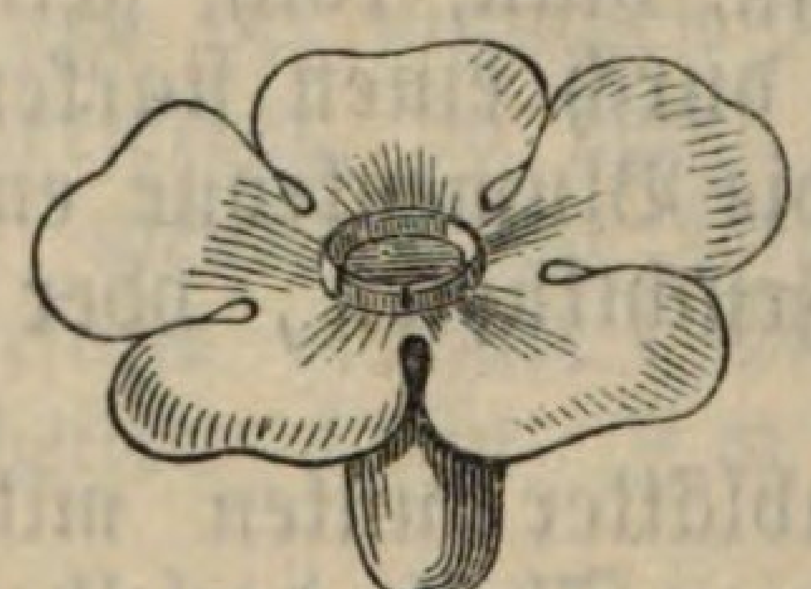


(Abb. 56.)

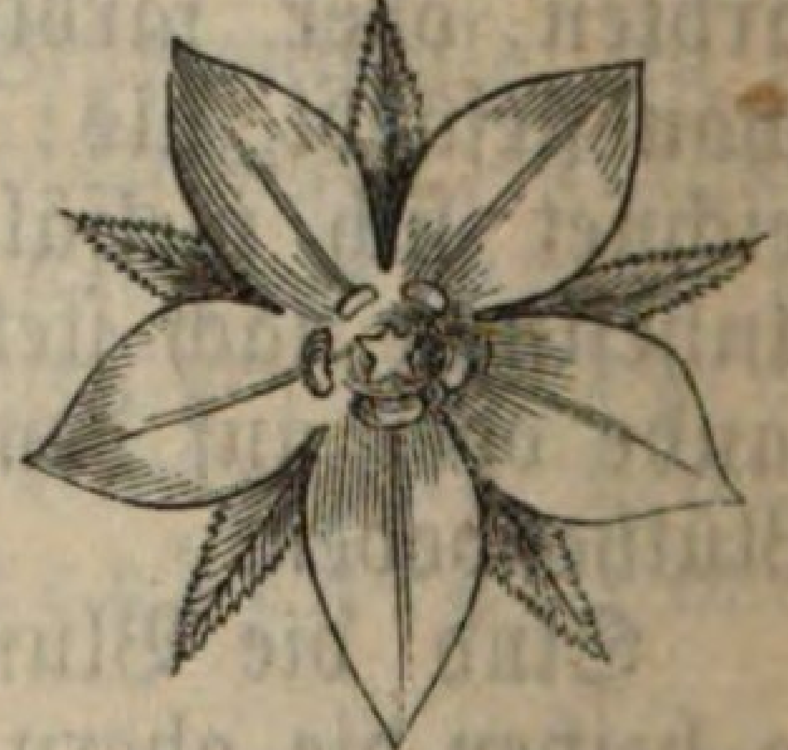
(Abb. 57, Tabak, Stechapfel), tellerförmig (Abb. 58, Vergißmeinnicht, Immergrün), radförmig (Abb. 59, Boretsch); b. *ein*=



(Abb. 57.)

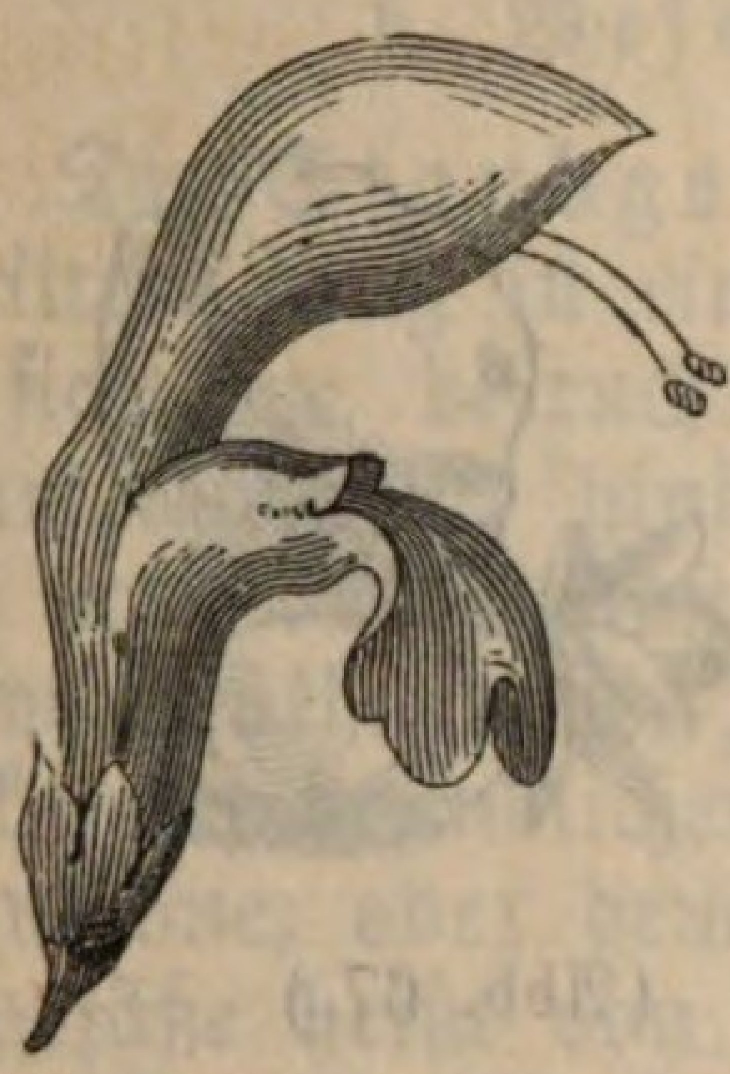


(Abb. 58.)



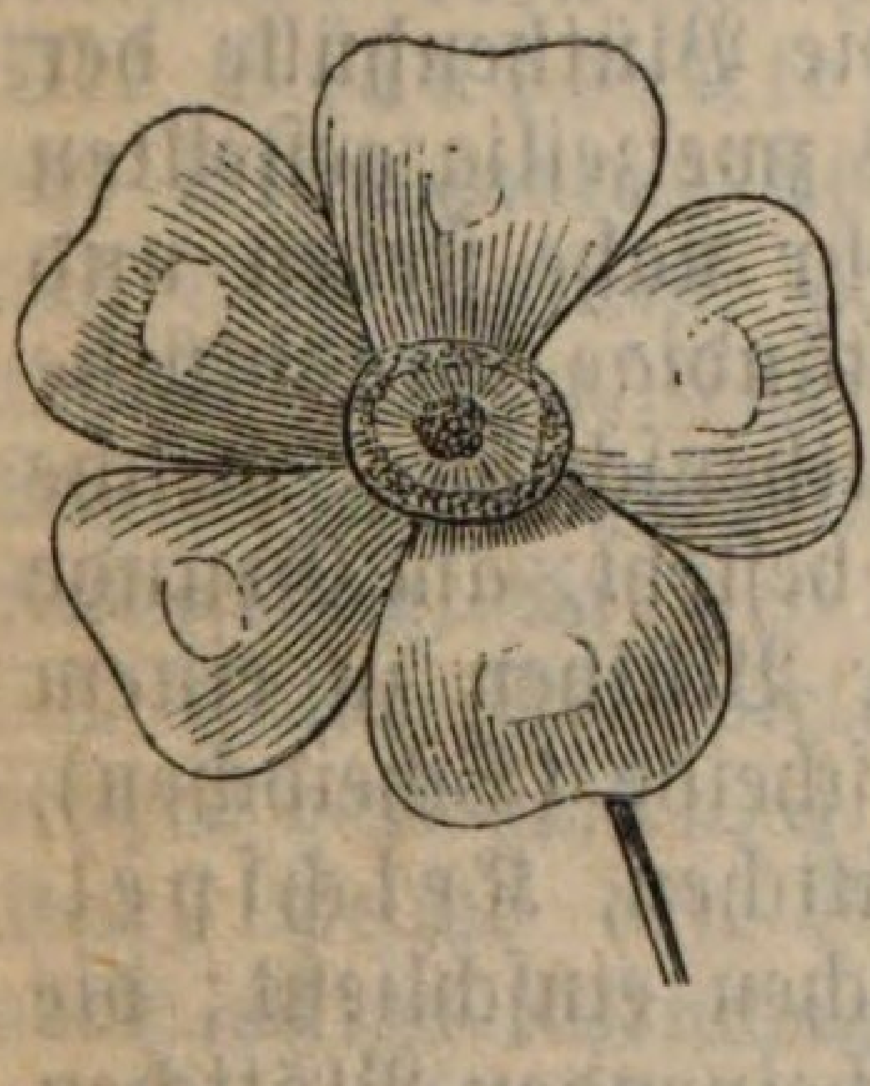
(Abb. 5 9.)

blättrige, unregelmäßige Blumenkronen, als: lippenförmig (Abb. 60), aus einer Ober= und Unterlippe bestehend (Taubnessel), larvenförmig (Abb. 61, Löwenmaul), zungenförmig (Abb. 62, Randblümchen der Sonnenblume); c. mehrblättrige, regelmäßige Blumenkronen sind: rosenartig (Abb. 63) mit 5 oder mehr gleichen, rundlichen, sehr kurzgenagelten Blättern (Rose); gekreuzt (Abb. 64) mit 4 langgenagelten, einander kreuzweise gegenüberstehenden Blättern (Reps); nelkenartig (Abb. 65) mit 5 langgenagelten Blumenblättern in einem röhrigen Kelche (Nelke); malvenartig


(Abb. 60.)


(Abb. 61.)

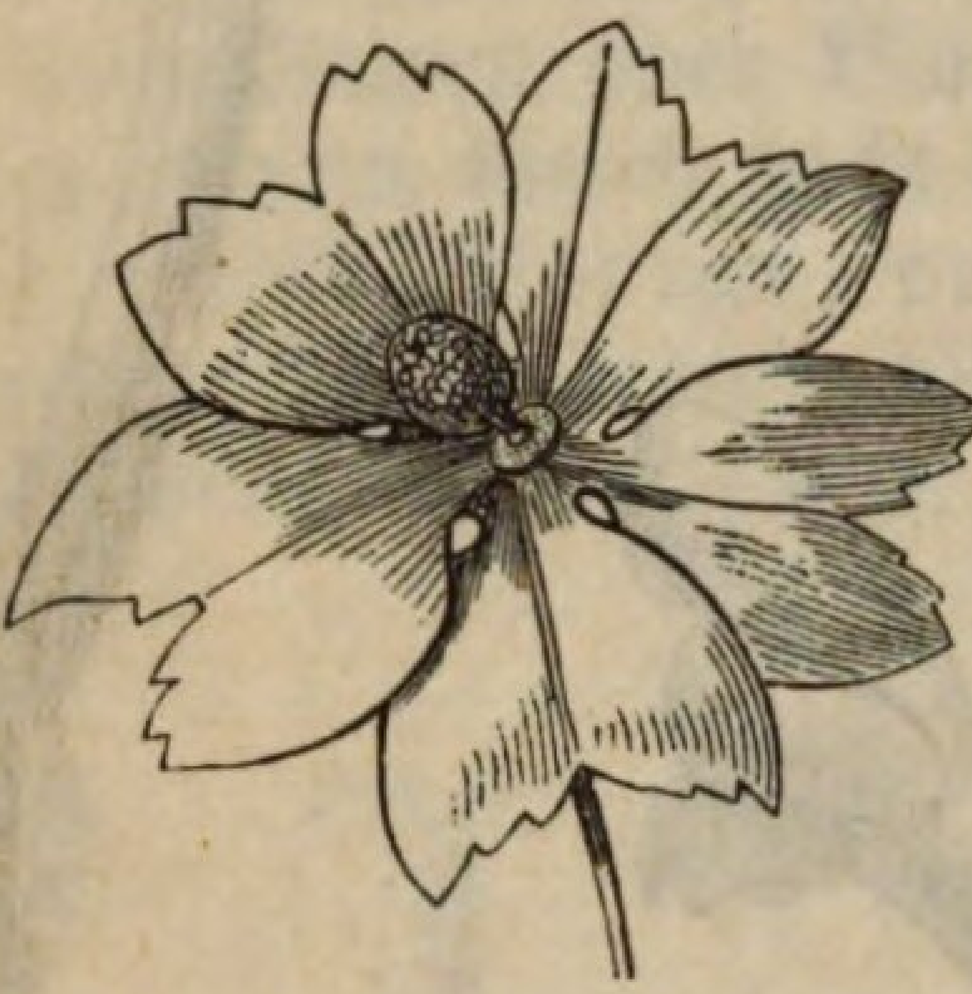

(Abb. 62.)


(Abb. 63.)


(Abb. 64.)


(Abb. 65.)

(Abb. 66) mit 5 am kurzen Nagel verwachsenen Blättern (Malve); d. mehrblättrige, unregelmäßige Blumenkronen, als: Schmetterlingsblume (Wicke, Bohne), deren Blätter Schiffchen, 2 Flügel und Fahne heißen (Abb. 67). Manche von diesen Ausdrücken, wie röhrig, glockig, lippenförmig, werden auch für den Kelch gebraucht.



(Abb. 66.)



(Abb. 67.)

Durch Verdoppelung der Blumenblätter und Umwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter entstehen die gefüllten Blumen, z. B. bei Rosen, Levkojen, Veilchen.

Nebenkrone, auch Honiggefäße heißen Anhängsel an der Blumenkrone, oder eigenthümliche Bildungen, die zwischen dieser und den Staubgefäßen in mannigfaltiger Form und Färbung vorkommen. Viele sondern Honigsäfte ab. Ihre Gestalt ist die von Schuppen (Hahnenfuß, Silene), Sporen (Rittersporn), Kappen (Akelei) 2c.

3. Die Blüthenhülle (das Perigon) ist von der Oberhaut der Pflanzen überzogen und hat auf ihrer Oberfläche wenig oder gar keine Spaltöffnungen. Sie ist einblättrig oder mehrblättrig, regelmäßig oder unregelmäßig. Die Blüthenhülle der Gräser oder die Spelzenkrone besteht aus zweizeilig gestellten Deckblättchen, welche den Blüthentheilen sehr nahe stehen und einander scheidenartig umfassen. Eine vollständige Grasblüthe zeigt 3 Theile, nämlich: die allgemeine Blüthenscheide, welche aus zwei Deckblättchen, den Deckspelzen, besteht, am Grunde der Aehren sitzt und meist zwei oder mehr Blüthen zu einem Aehrchen umschließt; die besondere Blüthenscheide (Scheidchen), welche innerhalb der vorigen sitzt, aus 2 Blättchen, Kelchspelzen, besteht und nur 1 Blüthe in den Aehrchen einschließt; die Blüthenhülle, welche aus zwei zarten, durchscheinenden Blättchen besteht, innerhalb des Scheidchens sitzt, die Staub- und Frucht-

gefäße unmittelbar umgibt, aber häufig fehlt. Die Deckblätter der Gräser heißen Spelzen, Klappen oder Bälge; sie tragen meistens eine Granne.

Die Blüthendecke der Moose besteht aus sehr dichtstehenden Blättchen, welche den Stängel- und Astblättern der Pflanze ähnlich sind und die Blüthenstiele umhüllen, meist völlig verdecken.

b. Wesentliche Blüthentheile:

1. Die Staubgefäße (männlichen Blüthentheile) bilden den dritten Ring in einer vollständigen Blüthe. In ihnen erzeugt sich der befruchtende Blüthenstaub (Pollen). Sie sind sehr zart, gefärbt, hinfällig und unter allen Blattgebilden der Blüthe am bedeutendsten umgewandelt. Sie stehen entweder auf dem Blüthenboden, oder sind einer besondern, unter dem Fruchtknoten befindlichen Scheibe, oder dem Kelche, oder der Blumenkrone, oder dem Fruchtknoten eingefügt. Die Zahl der Staubgefäße heißt von 1 bis 20 bestimmt, und über 20 unbestimmt. Gewöhnlich stehen sie mit der Zahl der Blumenblätter oder der Einschnitte in der Blumenkrone in einem bestimmten Verhältnisse, so daß eine 3blättrige Blume 3 oder 6, eine 4blättrige 4 oder 8, eine 5blättrige 5, 10 oder 20 zählt 2c.

Man kann an einem Staubgefäß meist 2 Stücke unterscheiden: den Staubfaden und den Staubbeutel mit dem Blüthenstaub. Der Staubfaden ist der untere, meist dünne, fadenförmige, selten blattartige Theil, welcher an der Spitze den Staubbeutel trägt; er gleicht in seinem Bau ganz den Blumenblättern und geht häufig in dieselben über. Bei vielen Pflanzen fehlt er ganz, oder ist doch sehr kurz, wie bei Schlüsselblume, Vergißmeinnicht. Oft sind die Staubfäden in einer Blüthe miteinander verwachsen und bilden so 1, 2 oder mehr Haufen. Der Staubbeutel oder Staubkolben, welcher an der Spitze des Staubfadens sitzt, ist ein kleines, sackförmiges Behältniß, das den Blumen- oder Blüthenstaub enthält. Er besteht meist aus 2 Fächern, seltener aus 1, welche durch die Fortsetzung des Staubfadens zusammengehalten werden. Nach Form, Farbe, Anheftung, Art des Aufspringens 2c. findet große Mannigfaltigkeit statt. Bei vielen Pflanzen sind die Staubbeutel zu einer Röhre verwachsen, z. B. Löwenzahn, Sonnenblume. Die Körperchen, welche den Blüthenstaub ausmachen, sind rundliche oder eckige Körnchen von meistens gelber oder weißer Farbe, und enthalten eine schleimige, fast wachsartige Masse. Sobald die Staubbeutel ihre Reife erlangt haben, öffnen sie sich, und

der in ihnen enthaltene Blüthenstaub wird frei und erscheint als ein feines, meist gelb gefärbtes Pulver, dessen einzelne Körnchen etwa einen Durchmesser von $^1/_{120}$ bis $^1/_{300}$ Linie haben und auf ihrer Oberfläche warzig, körnig, stachelig oder mit Leisten versehen sind. In ihrem schleimig-flüssigen Inhalte (Fovilla) schwimmen äußerst feine Schleim- und Stärkmehlkügelchen, auch wohl Oeltropfen, an denen man eine lebhafte Bewegung beobachtet hat. Bringt man ein Pollenkorn auf die mit einer schleimigen Flüssigkeit bedeckte Narbe, oder in eine gesättigte Gummiauflösung, so treibt es bald aus einer oder mehrern seiner Poren cylindrische Pollenschläuche, welche in ihrer Länge den Durchmesser des Kornes 100- und mehrfach übertreffen und von der Narbe in das Zellgewebe des Griffels bis zu den später zu nennenden Eychen hinabsteigen. Bringt man Pollenkörner in reines Wasser, so dehnen sie sich zu rasch aus, zerplatzen oder entleeren sich stoßweise.

2. Das Fruchtgefäß, Stempel, Pistill, nimmt die Mitte einer vollständigen Blüthe ein, ist mehr grün und krautartig, ähnlich dem Kelch, und wird aus einem oder mehrern Blättern (Fruchtblättern, Karpellen) gebildet. Diese Blätter schließen sich entweder einzeln für sich und bilden dann ein-, höchstens zweifächerige Früchtchen, oder sie verwachsen, wodurch mehrfächerige Früchtchen entstehen. Das Pistill steht unmittelbar auf dem Blüthenboden, oder wird durch eine stiel- oder scheibenförmige Erhöhung des Blüthenbodens getragen. Man unterscheidet an ihm 3 Theile: den Fruchtknoten, den Griffel und die Narbe. Der Fruchtknoten ist der untere, verdickte, bauchige Theil des Stempels und wird von der Hauptmasse der Fruchtblätter gebildet. Mittelrippe und Seitenrippen sind im ausgewachsenen Zustande meist deutlich zu erkennen. Seine Oberhaut hat häufig viele Spaltöffnungen, und seine Mittelschicht besteht aus einem gleichförmigen Zellgewebe, das in der Jugend keine Gefäße erkennen läßt. Er ist je nach der Zahl der Fruchtblätter 1-, 2-, 3- und mehrfächerig. Sein wesentlicher Theil sind die Samenknospen (Eychen), welche anfangs kleine, weiche, warzenförmige Auswüchse von ganz gleichförmiger, zelliger Beschaffenheit darstellen, sich aber bald vergrößern und dann eine Haut mit Oeffnungen und den Eikern erkennen lassen. Der verdickte Rand des Fruchtblattes, an welchem die Eychen angeheftet sind, heißt der Eiträger (Samenleiste). Nach ihrer Lage im Fruchtknoten können die Samenknospen wandständig, achsenständig, frei mittelständig seyn. Der Fruchtknoten selbst ist in Bezug auf den Kelch frei (oberständig), verwachsen

(unterständig), manchmal halbverwachsen (halbunterständig). Der Griffel oder Staubweg wird durch die verlängerte Spitze des oder der Fruchtblätter gebildet. Er ist meist faden- oder säulenförmig und seiner Länge nach bis zu den Eychen in den Samenleisten von einem feinen Canale durchzogen. Die Zahl der Griffel stimmt mit der Zahl der Fächer des Fruchtknotens überein; häufig aber sind sie zu einer Säule verwachsen. Richtung, Größe, Zahl, Form, Dauer 2c. sind verschieden. Oben trägt der Griffel die Narbe, welche stets an der drüsigen oder drüsighaarigen Beschaffenheit ihrer Oberfläche zu erkennen ist. Sie ist zur Aufnahme des Blüthenstaubes bestimmt, den sie durch eine klebrige Feuchtigkeit, welche sie absondert, fest hält. Die Narben verwachsen in der Regel nicht. Sie sind höchst verschieden gestaltet: fadenförmig, röhrig, strahlig, schildförmig, gelappt, kopfförmig, pinselförmig, federförmig, blumenblattartig 2c. Ist der Griffel sehr kurz, so sitzt die Narbe auf dem Fruchtknoten

III. Die Frucht.

So wird alles genannt, was sich nach der Befruchtung aus dem Fruchtknoten entwickelt und die Anlage zu einer neuen Pflanze enthält. Dieselbe besteht aus den Hüllen und dem Samen. Sie enthält dieselben Theile, welche im Stempel vorkommen; die große Verschiedenheit in den Fruchthüllen entsteht allein aus den Veränderungen, welche das Zellgewebe bis zur Fruchtreife erleidet. Die Frucht ist meistens einfach, wenn sie aus nur einem Fruchtknoten entsteht; selten vielfach, wenn sie aus mehrern verwachsenen Fruchtknoten entsteht, welche entweder derselben Blüthe oder vielen benachbarten angehörten, z. B. bei Maulbeere und jeder Zapfenfrucht.

1. Die Fruchthülle ist die gemeinschaftliche Bedeckung der Frucht, welche die jungen Samen während ihrer Entwicklung schützt, ihnen Nahrung zuführt und aus den Fruchtblättern entstanden ist. Man unterscheidet die eigentliche Hülle und die Fruchtdecken.

a. Die eigentliche Fruchthülle oder das Samengehäuse wird durch die Seitenwände des Fruchtknotens (Fruchtblätter) gebildet und schließt den Samen unmittelbar ein. Sie zeigt an ihrer Oberseite stets die Spuren des Griffels oder der Narbe. Oft ist sie so mit dem Samen verwachsen, daß man sie von der Samenschale nicht mehr unterscheiden kann, z. B. bei Roggen, Weizen. Solche Früchte heißen dann fälschlich nackte Samen.

An der vollständigen Fruchthülle unterscheidet man: aa. 3 Häute oder Schichten: 1. Die äußere Fruchthaut oder Oberhaut, ist meist dünnhäutig, leicht ablösbar (bei der Kirsche), oder fest aufgewachsen (bei Mohn), glatt, bereift, weichhaarig oder stachelig. 2. Die mittlere Fruchthaut oder Fleischhaut, Fruchtfleisch, ist häutig (bei Erbse), trocken und markig (bei Tulpe), lederartig (bei Eichel), fleischig und saftig (bei Kirsche); in ihr sind die ernährenden Gefäße der Frucht; oft ist diese Mittelschicht sehr dünn, oder scheint ganz zu fehlen, alsdann sind die äußere und innere Schichte miteinander verwachsen, z. B. Weizen. 3. Die innere Fruchthaut oder Wandhaut ist meist dünnhäutig, glatt und ungefärbt (bei Erbse); oft aber auch verdickt, hart und holzig (bei Apfel, Steinfrucht). bb. Die Nähte oder Fugen sind die erhabenen oder vertieften Stellen in der Fruchthülle, welche bei einblättrigen Früchten einerseits aus der Mittelrippe, andererseits durch das Verwachsen der zwei Blattränder, bei mehrblättrigen Früchten aber durch das Verwachsen der einzelnen Fruchtblätter entstanden sind; sie bezeichnen zugleich die Stellen, an welchen die trockene, vielsamige Frucht bei der Reife aufspringt. Alle Fleischfrüchte, so wie einsamigen Früchte bleiben verschlossen; bei ihnen sind die Nähte selten vorhanden. Die einzelnen Theile, in welche sich die aufspringende Fruchthülle trennt, heißen Klappen. Oft geschieht das Aufspringen in Löchern, der Länge nach, der Quere nach &c. cc. Die Scheidewände entstehen bei mehrblättrigen Früchten dadurch, daß die eingeschlagenen Ränder der Fruchtblätter in die Höhle der Frucht hineinreichen. Die Scheidewände sind entweder vollständig, wenn sie sich in der Mitte vereinigen, oder im Gegentheil unvollständig. dd. Die Fächer werden durch die Scheidewände gebildet und sind vollständig oder unvollständig. Nach ihrer Zahl sind die Früchte 1-, 2-, 3- oder vielfächerig. ee. Der Samenträger ist der Theil im Innern der Fruchthülle, welcher aus dem Eiträger des Fruchtknotens entstanden ist, und an welchem die Samen befestigt sind. Er steht entweder frei, oder angewachsen an den Wänden, oder in der Mitte, ist fleischig, schwammig, lederartig, korkig und hat verschiedene Gestalt.

b. Fruchtdecken sind außerwesentliche Theile der Frucht, welche bei der Fruchtreife die Fruchthülle mehr oder weniger umgeben; sie bilden sich aus dem Kelche, dem Blüthenboden oder aus besondern Deckblättchen, wie bei der Eichel, der Haselnuß, Buche &c.

c. Die Stellung der Frucht stimmt im Allgemeinen mit

der der Blüthen überein und wird auch mit denselben Namen bezeichnet.

d. Die Formen der Frucht sind unendlich mannigfaltig und werden hauptsächlich durch den Bau der Fruchthülle bestimmt. Hauptformen sind folgende:

1. Die Schalfrucht (Karyopse) ist eine trockne, einsamige, nicht aufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden und deren dünne Fruchthülle mit der Samenschale verwachsen ist, wie bei den Gräsern. Ist die Fruchthülle deutlich davon getrennt und fest, lederartig oder steinhart, so heißt die Schalfrucht Nuß, wie bei den Hahnenfußarten, Linde, Ampfer, Haselnuß, Eiche, Hanf; ist die Schalfrucht mit einer flügelförmigen Einfassung versehen, so heißt sie Flügelfrucht, wie bei Esche, Birke, Ahorn.

2. Die Schließfrucht (Achäne) ist eine trockene, nicht aufspringende, ziemlich harte Frucht, bei welcher die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen ist. Sie ist einsamig bei den Korbblüthigen und oft mit einer Federkrone versehen oder mit dem Kelchsaume gekrönt; zweisamig bei den Doldengewächsen, wo sie aus 2 Theilfrüchtchen besteht, deren jedes der Länge nach 5 fadenförmige, geflügelte oder stachelige Rippen hat.

3. Die Schlauchfrucht oder Hautfrucht ist eine nichtaufspringende Frucht, welche aus einem freien Fruchtknoten entstanden, mit einer häutigen, lockern Fruchthülle versehen ist und 1 oder 2 Samen lose umgibt, z. B. bei der Melde.

4. Die Balgfrucht ist eine einfächerige, mehrsamige, trockene Frucht, welche die Samen in einer Reihe trägt und an der innern Naht aufspringt, wie bei Rittersporn, Sturmhut.

5. Die Kapsel ist eine vielsamige, aufspringende Frucht, welche aus mehreren verwachsenen Fruchtblättern gebildet wird und eine trockene Fruchthülle hat, wie bei Fingerhut, Stechapfel.

6. Die Schote ist eine kapselartige, zweifächerige Frucht mit 2 Nähten und 2 Reihen Samen, welche an einer dünnen Scheidewand angeheftet sind. Sie kommt vor bei den Kreuzblüthigen, wie Reps, Hederich. Sehr kurze Schoten heißen Schötchen, bei Leindotter, Hungerblümchen.

7. Die Hülse ist eine kapselartige, einfächerige Frucht mit zwei Nähten, aber nur einer Samenreihe an der innern Naht, wo sie aufspringt. Sie kommt vor bei den Schmetterlingsblüthigen.

8. Die Steinfrucht ist eine einsamige Frucht, deren innere Fruchthaut immer eine harte Steinschale bildet, welche von

einer weichen Hülle umgeben ist, die bald dick, saftig und fleischig, bald weniger saftig, oder ganz trocken ist, bei Kirsche, Wallnuß, Mandel.

9. Die Beere ist eine saftige oder fleischige Frucht, welche gewöhnlich eine zarte, innere Fruchthaut hat, in der die Samenkörner ohne Ordnung liegen, oder reihenweise in mehreren getrennten Fächern, wie bei Weinstock, Kartoffel, Stachelbeere. Wird das breiige Fleisch nach außen fester, so heißt sie Kürbißfrucht, bei Gurke.

10. Die Apfelfrucht besteht aus einem 2- bis 5fächerigen, pergamentartigen Samengehäuse, welches mit einer aus dem Kelche enstandenen, dicken und fleischigen Hülle fest umschlossen ist, bei Apfel, Birne.

Unter den vielfachen oder Sammelfrüchten führen einige besondere Namen, wie die Feigenfrucht, die Zapfenfrucht der Nadelhölzer, der Beerenzapfen des Wachholders.

2. Der Same ist der von der Fruchthülle eingeschlossene Theil der Frucht, welcher nach der Befruchtung aus dem Ei des Fruchtknotens sich bildet und den Keim zu der künftigen Pflanze enthält. An jedem Samen lassen sich zwei Haupttheile unterscheiden, nämlich die Samenhaut und der Samenkern.

a. Die Samenhaut, die den Samen umschließende Bedeckung, ist einfach oder doppelt. Die äußere Schicht oder Samenschale ist gefärbt, lederartig oder schwammig oder beinhart. Die zweite Schicht oder Kernhaut ist zart, meist weiß und schließt den Kern unmittelbar ein.

b. Der Samenkern wird von der Samenhaut umschlossen; er besteht bei den Einsamenlappigen und vielen Zweisamenlappigen aus Keim und Eiweißkörper, bei den Kreuz- und Schmetterlingsblüthigen bloß aus dem Keim. Der Eiweißkörper ist eine vorzüglich stärkemehlhaltige Masse, welche meist zwischen der Samenhülle und dem Keime liegt, oft auch den letztern umgibt und ihm in der ersten Zeit seiner Entwicklung die Nahrung gibt. Er macht das Getreide zu einem vorzüglichen Nahrungsmittel.

Der Keim (Embryo), der wesentliche Theil des Samens, ist das junge, unentwickelte Pflänzchen. An ihm können 4 Theile unterschieden werden. 1. Das Würzelchen (Schnäbelchen) ist das untere Ende des Keims, welches Wurzelfasern treibt und später selbst zur Wurzel wird; 2. das Stängelchen ist der einfache mittlere Theil zwischen dem Würzelchen und Blattfederchen, welcher beim Keimen aufwärts wächst, sich selten

deutlich erkennen läßt, sondern nur nach begonnener Keimung genauer bezeichnet werden kann; 3. das Blattfederchen oder Knöspchen ist der obere Theil des Keimes, aus dem sich die ersten jungen Blätter entwickeln; 4. die Samenlappen (Keimblätter, cotyledŏnes) sind blattartige, manchmal fleischige Theile des Keimes, welche das Federchen umschließen und bei den Pflanzen, deren Samen der Eiweißkörper fehlt, die nährenden Stoffe für den jungen Keim enthalten, z. B. bei Bohne, Erbse. Sie entwickeln sich zuerst, noch vor dem Federchen, fallen aber bald wieder ab.

Nach den Samenlappen zerfällt das ganze Pflanzenreich in 3 Hauptabtheilungen: a. zweisamenlappige Pflanzen, Blattkeimer (dicotyledŏnes), welche mit zwei oder selten mehr quirlständigen Samenlappen keimen, wie Hülsenfrüchte, Laubhölzer, Nadelhölzer; b. einsamenlappige Pflanzen, Spitzkeimer (monocotyledŏnes), welche mit einem Samenlappen oder fadenförmigen Schoß keimen, wie Gräser, Lilien; c. samenlappenlose Pflanzen, Nacktkeimer (acotyledŏnes), welche ohne Samenlappen keimen, die statt der Keimknospen nur Keimkörner, Sporen haben, aus denen nie Samen werden, wie Moose, Flechten.

Die Zahl der Samen in einer Blüthe ist sehr verschieden; sie steigt von 1 bis zu mehrern Tausenden. Die Verbreitung der Samen geschieht auf mancherlei Weise. Wind, elastisches Aufspringen der Kapseln, Oberflächenbeschaffenheit der Samen selbst, Wasser, Thiere, sowie die Cultur wirken dabei mit.

3. Die verborgenblüthigen Pflanzen haben keine Blüthe, darum auch keine eigentliche Frucht mit Samen. Sie pflanzen sich durch Keimkörner (Sporen) fort, welchen ein Keim im obigen Sinne durchaus fehlt; vielmehr haben diese Keimkörner große Aehnlichkeit mit dem Blüthenstaub der Sichtbarblüthigen. Beim Keimen derselben erzeugen sich zuerst gegliederte Fäden, Vorkeim genannt, aus denen später die junge Pflanze sich entwickelt. Der Fruchtstand dieser Keimkörner bildet Zapfen (bei Schafthalm), Aehren oder Kätzchen (bei Bärlapp), Häufchen auf der Rückseite der Blätter, in kapselartigen Fruchthüllen (bei Laubfarrn), Büchsen, welche in 4 Klappen aufspringen, oder mit einer Mütze und einem Deckel versehen sind (bei Moosen und Lebermoosen); oder sie liegen in Schläuchen (bei Blätterpilz), in der Substanz der Pflanze zerstreut (bei Bovist), frei (Pulverpilze).

C. Ernährung und Wachsthum der Pflanzen.

I. Die chemischen Bestandtheile.

Von den 60—70 bekannten, chemisch einfachen Stoffen (Grundstoffen, Elementen) sind bis jetzt nur folgende 18 im Pflanzenreich aufgefunden worden: 1. Kohlenstoff, 2. Sauerstoff, 3. Wasserstoff, 4. Stickstoff, 5. Schwefel, 6. Phosphor, 7. Chlor, 8. Jod, 9. Brom, 10. Fluor, 11. Silicium, 12. Kalium, 13. Natrium, 14. Calcium, 15. Magnesium, 16. Eisen, 17. Mangan, 18. Kupfer. Von diesen kommen die 4 ersten in der Zusammensetzung des Pflanzen-, wie des Thierkörpers bei weitem am häufigsten vor, indem sie unter dem Einfluß der Lebenskraft die Hauptmasse des Organismus bilden. Sie werden deßhalb auch wohl organische Elemente genannt; unter ihnen ist wieder in den Pflanzen der Kohlenstoff überwiegend.

Die chemischen Verbindungen dieser Grundstoffe machen die nähern Bestandtheile des Pflanzenkörpers aus; sie werden in 2 Classen unterschieden: organische Bestandtheile, welche aus 3 oder 4 Grundstoffen zusammengesetzt und nur dem Organismus der Pflanzen und Thiere eigenthümlich sind; unorganische Bestandtheile, welche nur aus 2 Grundstoffen zusammengesetzt sind und auch in der unorganischen Natur vorkommen. Letztere machen immer nur einen verhältnißmäßig geringen Theil des Pflanzenkörpers aus, mit Ausnahme des Wassers, welches alle organischen Gewebe durchdringt und z. B. bei holzigen Pflanzentheilen 20 bis 50, bei krautartigen 50 bis 70 und noch mehr Procent dem Gewichte nach beträgt. Beim Verbrennen werden nur die organischen Pflanzenbestandtheile zerstört und entweichen als Gasarten, während die unorganischen, mit Ausnahme des Wassers und Ammoniaks, zurückbleiben und die Aschenbestandtheile genannt werden.

a. Die organischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind theils stickstofffrei, also nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff zusammengesetzt, theils stickstoffhaltig, also aus Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff zusammengesetzt. Die erstern werden wieder unterschieden in:

1. Indifferente Kohlenhydrate, d. h. solche, in welchen Sauerstoff und Wasserstoff in dem Verhältnisse vorkommen, um Wasser zu bilden. Sie sind bei weitem die wichtigsten Bestandtheile, indem aus ihnen u. A. die Wände der Elementarorgane bestehen. Hierher gehören z. B. der Zellstoff (Cellulose), welcher die Holz- oder Pflanzenfaser bildet, die häufig

von andern Pflanzenstoffen aufs innigste durchdrungen ist; die Stärke (das Stärkmehl, Amylum), als Körnchen oder Kügelchen von bestimmter Gestalt und Größe am reichlichsten in dem Eiweißkörper und in den Samenlappen mehliger Samen, in vielen verdickten Wurzeln und Knollen; das Stärkegummi (Dextrin), bildet sich aus Stärkemehl und Zellstoff durch erhöhte Temperatur, durch Säuren, durch die Einwirkung der sogen. Diastase bei keimenden Samen; der Zucker, leicht löslich, von süßem Geschmack, durch Gährung in Kohlensäure und Alkohol zerfallend, ist als Rohrzucker und Trauben- oder Fruchtzucker sehr verbreitet; das Gummi kommt im flüssigen Zustande in den meisten Pflanzen vor.

2. Pflanzensäuren, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in größerer Menge vorhanden, als erforderlich ist, um mit dem vorhandenen Wasserstoff Wasser zu bilden. Sie kommen theils frei, theils mit organischen oder unorganischen Basen zu Salzen verbunden vor; einige sind fast in allen Pflanzen anzutreffen, andere auf gewisse Pflanzen beschränkt; am häufigsten in den Früchten, in welchen sie häufig in dem Grade abnehmen, in welchem mit fortschreitender Reife der Zuckergehalt zunimmt. Wichtige und verbreitete Säuren sind: die Klee- oder Oxalsäure, in großer Menge im Safte des Sauerklees; die Apfelsäure, fast in jedem sauren Pflanzensafte, besonders in Vogelbeeren, Aepfeln, Zwetschen und Johannisbeeren; die Citronensäure, mit voriger sehr verbreitet; die Weinsäure oder Weinsteinsäure, namentlich im Safte der Trauben; die Gerbsäure, auch Gerbestoff, durch ihren stark zusammenziehenden Geschmack und dadurch ausgezeichnet, daß sie die thierische Haut in Leder verwandelt, sehr verbreitet, reichlich in der Eichenrinde.

3. Kohlenwasserstoffhaltige Verbindungen, d. h. solche, in welchen der Sauerstoff in geringerer Menge vorhanden, als zur Wasserbildung erforderlich ist, oder auch ganz fehlt. Sie sind fast alle sehr brennbar und Flamme gebend. Hierher gehören z. B. der oder das Kautschuk, nur in Terpentinöl und dem flüchtigen Kautschuköl löslich; die Gutta percha, in heißem Wasser weich werdend, in Terpentinöl löslich; das Wachs, ziemlich verbreitet; die Fette und fetten Oele, sehr allgemein, am reichlichsten in den Samen vieler Pflanzen und in der Frucht des Olivenbaums; die flüchtigen oder ätherischen Oele, welche den Pflanzen ihren Wohlgeruch verleihen, kommen sehr häufig vor; die Harze sind den flüchtigen Oelen in ihrer Zusammensetzung nahe ver-

wandt, nur ärmer an Sauerstoff. Ein Gemenge von Harz und ätherischem Oele gibt die Weichharze oder Balsame.

Die stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile sind:

1. Eiweißartige oder Proteïnkörper, enthalten immer Schwefel oder Phosphor oder beide zugleich, fehlen in keinem Pflanzentheile, der in voller Lebensthätigkeit begriffen ist; in jungen Zellen reichlich, meist gelöst, in alten Pflanzentheilen in fester Form abgelagert; bedingen die directe Nahrhaftigkeit der Pflanzen. Zu ihnen gehören: das Pflanzeneiweiß (Albumin), in allen Pflanzensäften gelöst oder halb geronnen; das Legumin (der Käsestoff, Caseïn), in dem Samen der Hülsenfrüchte und in öligen Samen; der Pflanzenfaserstoff (Kleber, Gluten), einen Hauptbestandtheil des Mehls unserer Getreidearten ausmachend. (Die in den keimenden Getreidekörnern sich bildende, sogenannte Diastase ist den genannten Stoffen sehr ähnlich. Sie bewirkt in sehr geringer Menge die Umwandlung der Stärke in Dextrin und des Dextrins in Zucker.)

2. Die Pflanzenfarbstoffe, vor allem das Blattgrün (Chlorophyll), welches der Grund der Färbung aller grünen, krautartigen Pflanzentheile ist, das Blattgelb, das Blattroth, der Indigo. Es gibt aber auch stickstofffreie Pflanzenfarbstoffe, z. B. Krapproth.

3. Die Pflanzenalkaloïde sind organische Basen und kommen in den Pflanzen mit unorganischen und organischen Säuren zu Salzen verbunden vor. Sie machen nur geringe Mengen in den Pflanzen aus und zeichnen sich durch ihre bittern, betäubenden (narkotischen), scharfen, erregenden und zusammenziehenden Eigenschaften aus; viele sind sehr giftig oder durch ihre Arzneikräfte ausgezeichnet, z. B. Solanin, Atropin, Daturin, Aconitin, Chinin, Theeïn, Kaffeïn ꝛc.

b. Die unorganischen Pflanzenbestandtheile.

Sie sind größtentheils Sauerstoffverbindungen und kommen, mit Ausnahme des Wassers, nur in geringer Menge vor. Hieher gehören: das Wasser als indifferenter Stoff, in allen Pflanzen wesentlicher Bestandtheil; die Kohlensäure, frei in den rohen Säften; Chlor und Jod als Chlornatrium (Kochsalz), Chlorkalium und Jodkalium sehr verbreitet, besonders in Meer- und Strandpflanzen; Ammoniak in den rohen Säften; Schwefel und Phosphor mit allen Proteïnkörpern verbunden, in manchen ätherischen Oelen, in schwefel- und phosphorsauren Salzen sehr verbreitet; Kieselerde, in den

Halmen der Gräser und in Schachtelhalmen; Kali und Natron, größtentheils an Pflanzensäuren gebunden, sind die verbreitetsten Leichtmetalloxyde, und kommen in der Asche als kohlensaure Salze vor; Kalk, als kohlensaurer, phosphorsaurer, schwefelsaurer und oxalsaurer Kalk; Magnesia, meist als phosphorsaure Magnesia, besonders in Getreidekörnern; Eisen und Mangan als Oxyde in Salzen, aber nur in geringen Mengen.

II. Das Leben der Pflanzen und dessen Bedingungen.

Wir nennen die unsichtbare Ursache, welche allen Thätigkeiten der Pflanzen bei der Bildung neuer Theile und Stoffe, wie wir sie von ihrer Entstehung bis zu ihrem Absterben wahrnehmen, zu Grunde liegt, Lebenskraft; den Zustand, in welchem sich diese Thätigkeiten äußern, das Leben; die Aeußerung der Lebenskraft selbst aber die organische Lebensthätigkeit. Die äußern Bedingungen des Pflanzenlebens sind Wärme, Licht, Elektricität, atmosphärische Luft, Wasser und Boden. Die 3 ersten wirken vorzüglich als erregende Mittel auf die Lebensthätigkeit ein, und heißen daher auch wohl Reizmittel; die 3 letzten bieten den Pflanzen zugleich Nahrungsstoffe zu ihrer Bildung und Umbildung dar.

Die Wärme nimmt unter allen äußern Lebensbedingungen die erste Stelle ein. Sie wirkt bei allen chemischen Veränderungen der Stoffe in dem Pflanzenkörper sowohl, als in seiner nächsten Umgebung hauptsächlich mit, weckt und beschleunigt die Keimung, die Stoffaufnahme, die Blüthe, die Befruchtung und die Fruchtreife, und macht, daß die Säftebewegung rascher vor sich geht und die Bildung der nähern Bestandtheile aus dem Nahrungssafte vollständiger geschieht. Aber die Wärmegrade zum Gedeihen sind in den einzelnen Pflanzengattungen höchst verschieden. Im Allgemeinen wirkt ein regelmäßiger Wechsel der Temperatur am vortheilhaftesten auf die Pflanzen.

Das Licht erhöht alle Verrichtungen in den Gewächsen, bewirkt durch seinen Einfluß die Ausscheidung des Sauerstoffes, die Entstehung des Blattgrüns, befördert eine vollständigere Ausbildung der nähern Bestandtheile und ist die Hauptursache der Erscheinungen, welche man Schlaf und Wachen der Pflanzen nennt.

Die Elektricität, namentlich der durch Berührung verschiedenartiger Körper erregte Galvanismus, bewirkt unter Lei-

tung der Lebenskraft wahrscheinlich in den Pflanzen das fortwährende Bilden und Umbilden der Stoffe. Auch die Elektricität der Luft hat wahrscheinlich auf die Vorgänge bei der Pflanzenernährung Einfluß.

Die atmosphärische Luft wirkt chemisch uud mechanisch auf die Pflanzen ein; ersteres durch ihren Sauerstoffgehalt, letzteres durch den Wind, der die Ausdünstung vermehrt, die Bewegung der Säfte im Innern beschleunigt und die ausgedünsteten, zur Ernährung untauglichen Stoffe fortführt. Außerdem nimmt sie die gas- und dunstförmigen Nahrungsstoffe auf, wodurch sie eine reiche Vorrathskammer für die Gewächse wird.

Das Wasser ist für das Pflanzenwachsthum ganz unentbehrlich. Es bewirkt das Keimen der Samen, dient durch seine Bestandtheile als Nahrungsstoff, löst andre Nahrungsstoffe auf und führt sie den Pflanzen zu, hält die Pflanzensäfte flüssig, die festen Theile feucht, biegsam und geschmeidig, besonders in ihrer Jugend. Darum ist der Wassergehalt in krautartigen und safterfüllten Pflanzen so bedeutend und beträgt oft 70 bis 90 u. m. Procent des Gewichtes.

Der Boden ist in mehrfacher Beziehung für die Pflanzen von Wichtigkeit. Er dient ihnen zur Befestigung. Er bildet eine reiche Vorrathskammer von Nahrungsstoffen, welche durch Verwitterung der Gesteine und Verwesung organischer Stoffe sich bilden und löslich werden, sich im Boden ansammeln und zur Aufnahme durch die Wurzeln aufbewahrt werden. Aber er bedingt nicht allein durch seine chemischen Bestandtheile, sondern vielmehr durch seine physikalischen Eigenschaften das Gedeihen der Pflanzen. Dahin gehören vor allem seine Cohäsion und sein Aggregatzustand, von welchem das Eindringen des Wassers, der Luft und der Wärme abhängt; seine Lage und Neigung gegen die verschiedenen Himmelsgegenden; seine Fähigkeit Wasserdämpfe, Kohlensäure und Ammoniak zu absorbiren und zurückzuhalten, sowie Wärme aufzunehmen. Mit verschiedenem Grade dieser Fähigkeit gibt es nach den Bestandtheilen Sand-, Gyps-, Kalk-, Mergel-, Thon-, Lehmboden und Humusboden.

Bei den wildwachsenden Pflanzen werden dem Boden die durch das Wachsthum entzogenen Elemente durch die Verwesung der Pflanzen wieder zurückgegeben; der Boden wird daher nicht erschöpft. Anders ist es bei den Culturgewächsen, durch deren Wegnahme von den Feldern in der Ernte fortwährend unorganische oder Aschenbestandtheile den Pflanzen entzogen werden,

daher eine allmähliche Erschöpfung des Bodens eintreten muß. Die Mittel, durch welche man einer gänzlichen Erschöpfung des Bodens vorbeugt, sind die Brache, die Wechselwirthschaft und vor allem die Düngung.

III. Die Nahrung der Pflanzen.

Durch den Lebensproceß im Innern des Pflanzenkörpers werden beständig Körperbestandtheile verbraucht, umgewandelt oder ausgeschieden. Dieselben müssen durch neue, von außen aufgenommene Stoffe fortwährend wiederersetzt werden, damit der Organismus der Pflanze und seine Thätigkeit sich erhalten und die Bildung neuer Organe (das Wachsthum) aus dem zugeführten Ueberschuß geschehen könne. Diejenigen Stoffe, welche der Pflanzenkörper von außen her zu seinem Bestehen und Wachsthum aufnimmt, nennen wir seine Nahrungsmittel. Dieselben müssen aus den Elementen zusammengesetzt seyn, aus welchen der Pflanzenkörper selbst besteht; sie müssen aber auch in der zur Aufnahme geeigneten Form dargeboten werden, und diese kann wegen der Beschaffenheit der Aufnahmsorgane (der Wurzeln und Blätter) keine andere seyn, als die tropfbarflüssige oder die gasförmige.

Die Pflanzen können die einfachen, unverbundenen Grundstoffe nicht als Nahrung aufnehmen, sondern nur einfache Verbindungen derselben. Die einfachen Verbindungen der organischen Elemente, welche Pflanzennahrung darbieten, sind das Wasser, die Kohlensäure und das Ammoniak. Aus ihnen bilden sich die organischen Bestandtheile des Pflanzenleibes. Sie werden den Pflanzen zugeführt durch den Boden und die Luft, und zwar in doppelter Form, tropfbarflüssig im Wasser gelöst, oder gas- und dampfförmig. Sie bilden die organische Nahrung der Pflanzen.

Das Wasser, aus Wasserstoff und Sauerstoff zusammengesetzt, kommt nicht nur in flüssiger Gestalt in der beträchtlichsten Menge vor, sondern ist auch der Atmosphäre als Wasserdampf in wechselnden Mengen beigemischt und wird bei der Verwesung und Verbrennung organischer Stoffe erzeugt. Das atmosphärische Wasser wirkt in der Art, daß es sich als Thau, Regen u. s. w. niederschlägt, so den Boden befeuchtet und ihm die zwei andern luftförmigen Nahrungsmittel, welche es aufgelöst enthält, zuführt.

Die Kohlensäure liefert den Pflanzen den Hauptbestandtheil ihrer Masse, den Kohlenstoff. Sie besteht aus Kohlenstoff

und Sauerstoff und wird den Pflanzen durch das Wasser im Boden und durch die Atmosphäre zugeführt. Die Hauptquellen der Kohlensäure, welchen die Atmosphäre ihren sich gleichbleibenden Gehalt an derselben verdankt, sind die Athmung, die Verwesung und die Verbrennung.

Das Ammoniak (Ammoniumoxyd), aus Stickstoff und Wasserstoff gebildet, liefert den Pflanzen ihren Stickstoff, ist zur Bildung aller stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile wesentlich, darum zur Samenbildung, sowie in allen fleischbildenden Nahrungsstoffen für Menschen und Thiere wichtig. Aber es beschleunigt auch das Wachsthum der Gewächse, übt hauptsächlich die treibende und die belebende Kraft aus, weßhalb es bei jungen, sowie bei allen blattreichen und schnellwachsenden Pflanzen ein vorzüglicher Nahrungsstoff ist. Die Hauptquelle des atmosphärischen Ammoniaks ist die Verwesung stickstoffhaltiger Körper. Die Pflanzen nehmen es aus dem Boden theils für sich in Wasser gelöst, theils als Ammoniaksalze eben so gelöst auf, vornehmlich als kohlensaures und schwefelsaures Ammoniak.

Die unorganische Nahrung der Pflanzen stammt sämmtlich aus dem Boden, dessen Beschaffenheit und Mischung von der Art des verwitterten oder verwitternden Gesteins abhängt. Indeß enthalten fast alle Bodenarten diejenigen Verbindungen, welche im Pflanzenreiche allgemein verbreitet sind. Es sind dieses schwefel- und phosphorsaure Salze, Kochsalz (Chlornatrium), Kali, Natron, Kieselerde, Kalkerde, Talkerde (Bittererde), Eisen- und Manganoxyd. Diese unorganische Nahrung ist für die Pflanzen ebenso unentbehrlich als die organische, obgleich sie nur in verhältnißmäßig geringer Menge vorhanden ist. Sie kann nur in Form leichtlöslicher Salze und im Wasser gelöst und durch dasselbe verdünnt, und nur aus dem Boden, ausschließlich durch die Wurzeln aufgenommen werden.

Die Schwefelsäure und die löslichen schwefelsauren Salze, vorzüglich schwefelsaures Ammoniak, liefern den Pflanzen den Schwefel, welcher ein nie fehlender Pflanzenbestandtheil ist und in allen Stickstoffverbindungen vorkommt. Die Schwefelsäure ist theils in den mineralischen Bestandtheilen des Bodens enthalten, theils entsteht sie durch Zersetzung des fast in keinem Boden fehlenden Schwefelkieses, sowie bei der Verwesung schwefelhaltiger Stoffe.

Die Phosphorsäure, nach dem Ammoniak die wichtigste

Pflanzennahrung und ein nie fehlender Bestandtheil in den Pflanzen, ist zur Samenbildung wesentlich nothwendig und liefert den Phosphor der Stickstoffverbindungen. Sie wird den Pflanzen dargeboten in phosphorsauren Salzen, wie phosphors. Ammoniak, phosphors. Kalk ꝛc., welche bei der Verwitterung der Gesteine frei werden oder bei Verwesung von Pflanzen- und Thierstoffen sich bilden.

Chlor findet sich fast in jedem Quellwasser gelöst, und seine Verbindungen, hauptsächlich Chlornatrium (Steinsalz), sind im Meerwasser und im Boden, welcher öfters davon durchdrungen ist, sehr verbreitet. Es fehlt fast in keiner Pflanze, ist aber sehr reichlich in den Meer-, Strand- und Salzpflanzen enthalten.

Die Kieselerde, der verbreitetste mineralische Bodenbestandtheil, ist für die Blatt- und Stängelbildung vieler Pflanzen, namentlich der Gräser und Getreide nothwendig. Eine vorzügliche Quelle löslicher Kieselerde sind die Verwitterung der feldspathigen Gesteine und die Excremente der Thiere.

Das Kali, eine höchst wichtige Pflanzennahrung, kommt in allen Pflanzen in Verbindung mit organischen Säuren vor. Es wird den Pflanzen in Form von löslichen Kalisalzen, welche theils bei der Verwitterung der Fels- und Erdarten, theils bei der Verwesung organischer Stoffe entstehen, dargeboten. Reichlicher Zufluß dieser Nahrung vermehrt nicht allein die Blatt- und Stängelbildung, sondern beschleunigt auch das Wachsthum.

Das Natron kommt in den meisten Pflanzen in viel geringerer Menge vor als das Kali, ausgenommen die Meer- und Salzpflanzen. Seine Salze wirken auf das Pflanzenwachsthum in geringerm Grade als die Kalisalze.

Die Kalkerde wird in allen Pflanzen gefunden, obgleich der Kalkbedarf der meisten Pflanzen nur gering ist. Die Pflanzen nehmen sie aus dem Boden in Form von löslichen Kalksalzen auf und verwenden sie zur Bildung des Holzes, der Stängel und Blätter.

Die Magnesia verhält sich wie die Kalkerde, kommt mit ihr meist zusammen in den Pflanzen vor, besonders aber sehr reichlich im Samen und Stroh der Getreide.

Eisen- und Manganoxyd sind fast in jedem Boden vorhanden; aber die Pflanzen bedürfen sie nur in sehr kleinen Mengen zu ihrem Gedeihen, weßhalb ihr Ueberschuß leicht schädlich wird.

IV. Aufnahme und Aneignung der Pflanzennahrung und Säftebewegung.

Die Nahrung, welche die Pflanzen aus dem Boden aufnehmen, ist tropfbarflüssig; sie besteht aus Wasser, in welchem Kohlensäure, Ammoniak und verschiedene Salze aufgelöst sind. Die Organe der Einsaugung für die flüssige Nahrung, wie sie sich in der Umgebung der Wurzel vorfindet, sind die Wurzelspitzen. Die Kraft, welche bei der Einsaugung dieser Pflanzennahrung, sowie bei der Vertheilung der Säfte im Pflanzenkörper vorzugsweise wirksam ist, heißt Endosmose. Das von den Wurzeln aufgesaugte, mit löslichen Stoffen durchdrungene Wasser nimmt schon auf seinem Wege durch die Wurzelenden und später im ganzen Verlauf seiner weitern Bahn lösliche organische Bestandtheile auf. Dadurch wird es sogleich von seinem ersten Eintritt in den Pflanzenkörper nach seiner Beschaffenheit umgeändert und zu einer organischen Flüssigkeit, welche man mit dem Namen „roher Nahrungssaft" bezeichnet.

Indem dieser Saft aus allen Verzweigungen der Wurzel zusammentrifft, wird er bei der Fortdauer der Aufsaugung immer weiter gedrängt, d. h. aufwärts getrieben. So tritt er in den Stängel und stellt von hier an einen mehr oder weniger ununterbrochen aufsteigenden Saftstrom dar, welcher in den Gefäßbündeln, durch deren gestreckte Gestalt er begünstigt wird, weiter geht, bis er durch deren Verzweigung in die Blätter gelangt und durch deren Gefäßnetz zu allen Theilen hin verbreitet wird. Wo die Gefäße fehlen, wie bei den Zellenpflanzen, da findet ein Saftstrom in bestimmter Richtung nicht statt. Die Stärke dieses Saftstromes hängt von der Kraft der Einsaugung ab, und ist daher im Frühling und in der warmen Jahreszeit bedeutender als im Herbst und Winter. Am stärksten safthaltig sind die äußern oder jüngsten Holzlagen, welche durch die Markstrahlen mit der Rinde in Verbindung stehen, eben so die einjährigen Triebe; dagegen ist das reife Holz einen großen Theil des Jahres hindurch und an ältern Stämmen nach innen zu immer verhältnißmäßig trocken und saftlos. Hier sind die Gefäße nur bei eintretender größter Saftfülle mit Flüssigkeit gefüllt, während sie in der übrigen Zeit nur Luft führen. Durch die Markstrahlen wird eine seitliche Bewegung des Saftes unterhalten.

Außer der Kraft der Endosmose ist aber auch die Entfaltung der Knospen, die fortwährende Wirksamkeit der Blätter, welche in einer Verdunstung wässeriger Theile und in Aushau-

chung und Aufnahme von Gasen aus der Atmosphäre besteht, von großem Einfluß auf die Säftebewegung.

Der aufsteigende rohe Nahrungssaft wird, je weiter er vordringt, um so reicher an organischen Bestandtheilen, die er auf seinem Wege auflöst und zum Theil zersetzt und umwandelt. Darum ist der Saft, welchen man an der Birke oder dem Zuckerahorn gewinnt, um so zuckerhaltiger, je weiter vom Boden entfernt man ihn aus dem Baume nimmt. Aber erst in den Zellen der Blätter und überhaupt in den jüngsten krautartigen und grünen Pflanzentheilen erleiden die Säfte diejenigen Umwandlungen, die sie zur Ernährung geschickt machen. Die chemischen Veränderungen bei der Verähnlichung (Assimilation) des Saftes sind von einem Austausch gewisser Bestandtheile desselben mit denen der Atmosphäre begleitet, welchen man Athmung (Respiration) nennt. Außerdem wird aber der Saft in den Blättern durch die Verdunstung seiner wässerigen Theile (Transpiration) verdichtet (concentrirt).

Die besondern Organe der Verdunstung sind die Spaltöffnungen der Oberhaut, welche am zahlreichsten auf der untern Blattfläche sind. Diese Verdunstung dauert so lange fort, als die die Blätter umgebende Luft nicht vollständig mit Wasserdunst gesättigt ist. Es können darum auf diese Weise sehr große Mengen von eingesogenem Wasser wieder durch die Blätter ausgehaucht werden. Versuche von Hales haben gezeigt, daß eine Sonnenblume während des Tages etwa $1\frac{1}{3}$ ℔ Wasser ausdunstet.

Die Athmung der Pflanzen besteht darin, daß die Oberfläche aller grüngefärbten Theile unter dem Einfluß des Lichtes Kohlensäure aufnimmt und Sauerstoff aushaucht. Die Menge des ausgehauchten Sauerstoffes steht im Verhältniß zu der Kohlensäure, welche der Pflanze zugeführt wird, sowie zu der Ausdehnung der aushauchenden Fläche, welche durch alle grüngefärbten Pflanzentheile gebildet wird. Im Dunkeln, also bei Nacht hauchen die grüngefärbten Pflanzentheile Kohlensäure aus und absorbiren dafür Sauerstoffgas. Alle nichtgrünen Theile verhalten sich schon bei Tage ebenso. Indeß beträgt die bei Nacht ausgehauchte Kohlensäure nur einen kleinen Bruchtheil der bei Tage eingeathmeten, und überwiegt in der Gesammtheit die Absorption der Kohlensäure; denn auf diesem Wege allein wird der Ueberschuß an Kohlensäure, welcher durch die Athmung der Thiere, die Verwesung, die Verbrennung 2c. beständig in die Atmosphäre gelangt, wieder aufgezehrt, so daß nur ein sehr geringer Antheil davon (nämlich $\frac{4}{1000}$ Volumtheile) als ständige

Beimengung in der Atmosphäre zurückbleibt. So steht das Leben der Pflanzen und Thiere in gegenseitiger Wechselwirkung und bedingt eines das andere.

Durch die Ausscheidung des Sauerstoffes, wobei die Kohlensäure zersetzt wird, wird die eigenthümliche Mischung der Pflanzensäfte erzeugt, durch welche die Bildung derjenigen pflanzlichen Stoffe möglich wird, die überwiegend aus Kohlenstoff bestehen.

Nachdem der rohe Pflanzensaft durch die Ausdünstung und Athmung in dem Zellgewebe der Blätter so weit umgewandelt worden, daß er zur Ernährung der Pflanzenorgane und zur Neubildung derselben geschickt ist, fließt er, so weit er nicht in den Blättern, am Ende des Stammes und den äußersten Verzweigungen verbraucht wird, durch die Rinde zurück und gelangt so wieder zu den untern Theilen der Pflanze und endlich in die Wurzel, deren Rinde häufig auch sehr reich an verarbeiteten Säften ist. Ein Theil des Saftes, welcher auf diesem Wege nach der Wurzel nicht zur Ernährung verwendet wird, tritt durch die Markstrahlen seitwärts in das Holz ein. Wir nennen diesen in den Blättern umgewandelten und in der Rinde abwärts steigenden Saft Bildungssaft (Cambium).

V. Das Wachsthum des Pflanzenkörpers.

Jede Bildung neuer Organe und jede Vergrößerung der schon vorhandenen Pflanzentheile beruht auf der Entstehung, Vermehrung und weitern Ausbildung der Elementarorgane. Diese sind in ihrem ersten Anfange stets einfache Zellen; erst allmählich werden sie zu den verschiedenen Formen, wie wir sie später an den erwachsenen Pflanzentheilen finden, umgebildet. Die Zellbildung ist darum als die Grundlage aller Erscheinungen des Wachsthums zu betrachten. Der Bildungssaft (Cambium) enthält Zucker, Dextrin und Proteïnstoffe. Bei der Bildung der Zellen entsteht immer zuerst der Zellkern und um diesen der Zellschleim (Ur- oder Primordialschlauch), also die stickstoffhaltigen Gebilde, worauf dann erst die Ablagerung der aus Zellstoff (Cellulose) bestehenden Zellhaut folgt.

Die Zellen bilden sich auf zweierlei Weise aus dem Zellsaft, entweder frei oder durch Theilung. Die freie (primäre) Zellbildung geschieht in der mit bildungsfähigen Stoffen gesättigten Flüssigkeit folgendermaßen: Der Bildungssaft zieht sich zu einem rundlichen Kerne, dem Zellkern (Cytoblast), zusammen und verwandelt an seiner Oberfläche einen Theil der Flüssigkeit in Gallerte, die sich durch Einsaugen von Flüssigkeit

allmählich zu einer feinhäutigen Blase ausdehnt. Die auf diese Weise in allen Puncten der Flüssigkeit entstandenen Zellen kommen miteinander in Berührung und bilden zusammen das mehr oder weniger dichte Zellgewebe. Die Zellbildung durch Theilung erfolgt innerhalb bereits vorhandener Zellen, indem der ganze Inhalt einer Zelle sich in 2 oder 4 Zellkerne theilt und um jeden sich sogleich eine Gallerthaut, ein Urschlauch, bildet, ganz wie bei der freien Zellenbildung. Sind diese „Tochterzellen" vollständig ausgebildet, so löst sich die „Mutterzelle" auf. Weichen später die Zellhäute an den Kanten der Zellen auseinander, so entstehen die Zwischengänge in dem Zellgewebe. Auf ähnliche Weise, nämlich durch Auseinanderweichen zweier Tochterzellen bilden sich auch die Spaltöffnungen der Oberhaut.

Alle Pflanzenorgane entstehen in der Gestalt von rundlichen zelligen Erhebungen, wie man das am deutlichsten in der Knospe sehen kann, wo sich die Blatt- und Stängelgebilde in ihren verschiedenen Entwicklungsstufen, im kleinsten Raume zusammengedrängt, vorfinden. Hier sieht man schon sehr frühe die Blattorgane als halbmondförmige Vorragungen oder Wülste im Umkreis der ebenfalls zelligen Knospenachse. Ebenso erscheinen die Stängel- und Wurzelgebilde bei ihrem ersten Erscheinen als rundliche Vorragungen, welche aus zartem, gleichartigen Zellgewebe gebildet sind.

Durch die nach einem bestimmten Typus vor sich gehende Vermehrung und Anlagerung neuer Zellen nimmt der Pflanzentheil allmählich die bestimmte Gestalt des ausgebildeten Organes an. Die Achsenorgane (Stängel und Wurzel) wachsen nur an ihrer äußersten Spitze durch Anlagerung neuer Zellen fort. Der Stängel wächst an seinen jüngern Theilen, welche noch nicht verholzt sind, seiner ganzen Länge nach fort, am lebhaftesten an der Spitze und entwickelt unter seinem Vegetationspuncte Blätter; bei der Wurzel dagegen sind nur die Spitzen im Wachsthum begriffen, und unter dem Vegetationspunct entwickelt sie niemals Blätter. Die Blattorgane wachsen nur an ihrem Grunde, obgleich die Spitze zuerst entsteht, indem sich dort neue Zellen bilden; sie werden also gewissermaßen aus dem Stamme hervorgeschoben; ihre Spitze ist der Entwicklung nach der älteste, ihr Blattstiel der jüngste Theil.

Die Anlage neuer Masse (Substanz) in den Achsenorganen läßt sich am deutlichsten beim Holzstamme der Zweisamenlappigen verfolgen. Bei diesen Pflanzen zeigt sich vom Frühjahr an, wenn die Knospen sich entwickeln, bis zu Ende des Sommers

eine dünne Schicht Bildungssaft, der bei seiner abwärtsgehenden Bewegung seitwärts tritt zwischen Bast und Splint und namentlich im Frühjahr die Ursache ist, warum sich Rinde und Holzkörper so leicht trennen. Anfangs ist sie mehr flüssig, wird aber immer zäher und einem weichen zarten Gewebe ähnlich. Diese Schichte reicht wie ein hohler, vielfach verzweigter Cylinder von dem jüngsten Gewebe der äußersten jährigen Triebe bis zu den jüngsten Spitzen der Wurzeln. Sie heißt die Cambiumschicht. In ihr bilden sich nach innen die neue Schichte des Holzes und nach außen die neue Bastlage und verdicken alljährlich den Stamm und seine Zweige. Die Bildung der Cambiumschicht und ebenso die Holzbildung im Stamme und seinen Verzweigungen schreitet von oben nach abwärts fort, weil der Bildungssaft aus den Blättern in der Rinde sich nach der Wurzel bewegt.

Sowie der ganze Stamm seinen Cambiumsring hat, so hat ihn auch jeder einzelne Gefäßbündel der Pflanze, und er liegt hier gleichfalls zwischen dem Basttheil und Holztheil, so daß er einerseits eine neue Schicht von Bastzellen, andrerseits eine neue Schicht von Holz in dem Gefäßbündel anlegt.

D. Vermehrung und Fortpflanzung.

I. Vermehrung der Pflanzen im engern Sinne.

Die Bildung neuer Individuen, einzelner selbstständiger Pflanzen erfolgt im Gewächsreich auf doppelte Weise: durch Vermehrung und durch Fortpflanzung; jene wird bloß durch Vorgänge des Wachsthums vermittelt, diese dagegen durch das Zusammenwirken von Organen, welche dafür besonders eingerichtet sind. Jeder Theil einer Pflanze, der für sich der wesentlichen Lebensverrichtungen fähig ist, kann unter günstigen Umständen eine selbstständige Pflanze werden. Dieses gilt besonders von den Knospen und knospenähnlichen Gebilden; aber selbst Blattgebilde und einzelne Zellengruppen vermögen bei geeigneter Behandlung selbstständige Pflanzen zu geben. Die Trennung von der Mutterpflanze kann entweder durch die Wachsthumsvorgänge in der Pflanze selbst geschehen, oder sie wird willkürlich durch uns veranlaßt und durch äußere Mittel herbeigeführt. Hiernach unterscheidet man eine natürliche und künstliche Vermehrung.

Die natürliche Vermehrung findet statt: durch Knospen, welche sich in den Blattwinkeln oder in der Blüthendolde

bilden, abfallen und im Boden zu neuen Pflanzen auswachsen, z B. bei Feuerlilie, Zahnwurz, einigen Laucharten; durch Zwiebeln und Knollen, welche ja gleichfalls knospenartige Gebilde sind, die unter der Erde sich bilden, bei vielen Pflanzen vorkommend; durch Ausläufer und Wurzelranken, die an einem Wurzelstock aus den Stockknospen entspringen, z. B. Günsel, Erdbeere; durch einzelne Zellen, welche sich bei den Flechten von dem Lager trennen und sich unter günstigen Umständen ausbilden. Da sie dem bloßen Auge als feine Stäubchen erscheinen, so nennt man sie Staubkeime.

Die künstliche Vermehrung, welche in der Gärtnerei und Obstbaumzucht vielfältig angewandt wird, geschieht: durch Ableger oder Absenker, indem man Zweige einer Pflanze in die Erde senkt oder theilweise mit Erde bedeckt und, wenn sie Wurzeln geschlagen haben, abschneidet, z. B. bei Nelke, Rose, Weinstock, Flieder; durch Stecklinge oder Schnittlinge, wenn abgeschnittene Zweige in die Erde gesteckt und zum Treiben von Wurzeln gebracht werden, z. B. Weiden, Reben, Pappeln, Cactusarten 2c.; durch Oculiren, Pfropfen, Copuliren und Ablactiren, welche 4 Vermehrungsarten darin bestehen, daß ein abgetrennter Theil eines Stammes, entweder ein entwickelter Zweig oder eine Knospe, das sogenannte Edelreis oder Edelauge, auf einen andern Stamm, den Wildling, künstlich übergepflanzt wird, damit er sich auf diesem weiter entwickle: bei den veredelten Obstsorten und Rosen allgemein in Anwendung.

II. Die Fortpflanzung der Gewächse im engern Sinne.

Die niedrigsten Gewächse pflanzen sich durch Keimkörner oder Sporen fort, d. h. durch ein= oder mehrzellige Körper, an welchen keine vorgebildeten Theile zu unterscheiden sind, sondern die erst beim Keimen selbst eine weitere Entwicklung der Theile zeigen. Sie entstehen in den meisten Fällen ohne vorhergehende Befruchtung.

Die Fortpflanzung der Phanerogamen geschieht durch keimfähigen Samen, welcher sich in Folge der Befruchtung in der Blüthe erzeugt und ausbildet. Der anregende, befruchtende Theil ist der in den Staubbeuteln enthaltene Blüthenstaub; der den Keim oder die Anlage des künftigen Pflänzchens in sich ausbildende Theil sind die Fruchtblätter (Fruchtknoten), zunächst die Samenknospen oder Eychen. Wesentliche Vorbe=

dingung für die Befruchtung ist, daß der Blüthenstaub auf die Narbe komme. Bei den meisten Pflanzen gelangt auch der aus den aufspringenden Staubbeuteln hervortretende Pollen ohne Schwierigkeit auf die Narbe, bei andern müssen Wind und Insecten dabei behülflich seyn, wenn dieser Zweck erreicht werden soll.

In der Regel öffnen sich die Staubbeutel, wenn die Blüthe sich vollständig entfaltet hat, und verstäuben ihren Inhalt, die Pollenkörner kommen dort durch die schleimige, von den Narbenwärzchen ausgesonderte Narbenflüssigkeit gleichsam zum Keimen, indem sie nämlich die Pollenschläuche treiben, welche sich durch die Zellen der Narbe hindurch drängen und durch den Griffel in dem Zellgewebe um den Griffelcanal bis zum Ursprung der Eychen hinab wachsen. In den Eychen oder Samenknospen bildet sich schon einige Zeit vor der Befruchtung eine rundliche, mit Flüssigkeit gefüllte Blase, der sogenannte Keim- oder Embryosack. Sobald der Pollenschlauch sich so weit verlängert hat, daß er mit der Spitze des Keimsackes zusammentrifft, ist die Befruchtung vollendet, und von jetzt an beginnt in dem Keimsacke die Entstehung des Keimes. Der vorher von allen Blüthentheilen gleichmäßig angezogene Saft steigt von jetzt an vorzugsweise in den Fruchtknoten und wird ausschließlich zur Ausbildung der Frucht verwendet. Dadurch werden die übrigen Blüthentheile erschöpft und sterben zum Theil ab. Nur die Fruchtblätter des Fruchtknotens, sowie bei vielen Pflanzen der Kelch, bilden sich bei fortschreitender Ausbildung des Samens zur Fruchthülle um.

Während im weitern Verlaufe der Reifung des Samens der Keim durch Anlagerung neuer Zellen sich vergrößert und so die ihm je nach der Pflanzengattung zukommende, vollkommene Gestalt erlangt, wird zugleich eine Menge überschüssigen Nahrungsstoffes, welche zur Ernährung der jungen Pflanze in der ersten Periode ihres selbstständigen Lebens bestimmt ist, abgelagert. Bei den Samen mit Eiweißkörper findet die Ablagerung in diesem statt, bei den eiweißlosen dagegen in den Samenblättern. Die abgelagerten Nahrungsstoffe sind Stärkmehl, fettes Oel oder Zellstoff; von ihnen wird der Same mehlig, ölig, fleischig oder hornartig.

Nach erlangter Reife trennt sich entweder die ganze Frucht von der Mutterpflanze, oder die Fruchthülle öffnet sich und läßt ihre Samen ausfallen. In der Regel ist schon durch den Bau der Früchte und die Art ihres Aufspringens von der Natur für das Ausstreuen des Samens gesorgt; noch mehr aber durch

die verschiedene Beschaffenheit und mancherlei Anhängsel des Samens selbst. Auch werden Flüsse und Meere, Wind und Sturm, selbst manche Thiere, zumal Vögel, die Mittel zur Verbreitung des Samens.

Nach der Trennung von der Mutterpflanze tritt bei dem Samen ein kürzerer oder längerer Stillstand seiner Lebensthätigkeit ein. Diese Samenruhe scheint für jede Pflanzenart ihre bestimmte Dauer zu haben, so daß die Samen nach Ablauf dieser Zeit entweder gar nicht zur Keimung zu bringen sind, oder wenn dieses noch geschieht, nur schwächliche, bald wieder absterbende Pflänzchen entstehen. Viele Samen, wie die Samen der sogenannten Wintergewächse, keimen noch in demselben Herbste, wo sie gereift sind; aber die meisten Samen unserer einheimischen Gewächse ruhen unter der schützenden Schneedecke, und erst bei der wärmern Frühlingstemperatur beginnt die Keimung. Endlich gibt es auch Samen, die erst nach mehrern Jahren keimfähig sind, z. B. die der Linde im zweiten, die der Kiefer und des Wachholders im dritten Jahre.

Die von der Natur bestimmte Zeit der Samenruhe kann aber auch verlängert werden, ohne daß der Keim seine Keimkraft verliert. Dieß geschieht, wenn der Zutritt von Feuchtigkeit und atmosphärischer Luft verhindert wird. So keimen Kürbißkerne noch nach 30 bis 40 Jahren, andere nach 80 bis 100 Jahren, und Getreidekörner, die aus Mumiensärgen genommen waren, haben selbst nach mehr denn 2000 Jahren noch gekeimt, wodurch der Mumienweizen entstanden ist. Hiernach läßt es sich erklären, wie beim Umbrechen des Bodens oft Pflanzen zum Vorscheine kommen, die in der ganzen Umgegend sich nicht finden.

Die zur Keimung nothwendigen Bedingungen sind, außer einem günstigen Boden, Wasser, atmosphärische Luft und Wärme; das Licht dagegen ist der Keimung ungünstig. Das Wasser dringt in die Frucht- und Samenhülle ein, erweicht sie, damit sie zerplatzen oder verwesen; es gelangt an die in den Samenlappen oder dem Eiweißkörper abgelagerten Nahrungsstoffe und wandelt sie mit Hülfe der früher genannten Diastase in eine schleimig-zuckerige, milchähnliche Flüssigkeit um, welche dem keimenden Pflänzchen die erste Nahrung bietet. Die Luft befördert hauptsächlich durch ihren Sauerstoff die Keimung. Derselbe befreit nämlich durch die Bildung von Kohlensäure die im Samen enthaltenen Nahrungsstoffe von dem überflüssigen Kohlenstoff, wodurch die Diastase entsteht, die Nahrungsstoffe die angegebene Umwandlung erleiden und zur Ernährung geschickt

werden. Die Wärme weckt theils die organische Thätigkeit, das schlummernde Leben im Keime, theils wirkt sie auf die chemischen Veränderungen der im Samen abgelagerten Stoffe ein.

Der Keim wächst, sobald er anfängt sich zu entwickeln, sogleich nach 2 Richtungen, nämlich erd- und himmelwärts. Gewöhnlich erscheint das Würzelchen (Schnäbelchen) zuerst und bildet eine Wurzel. Gleich darauf richtet sich das zwischen den auch nun bereits entfalteten Samenlappen verborgene Knöspchen auf und durchbricht die Erde. Sobald es an die freie Luft gekommen ist, rollen sich seine Blättchen auf, breiten sich aus und erfüllen sogleich das Geschäft der Blätter.

E. Eintheilung der Pflanzen.

Zur Erleichterung der Uebersicht und Vergleichung werden die (nach A. v. Humboldt) etwa 160,000 verschiedenen Arten von Pflanzen, welche man bis jetzt kennt, nach bestimmten Merkmalen und Gesichtspuncten in Gattungen, Familien, Ordnungen und Classen gebracht. Man nennt eine solche geordnete Zusammenstellung ein Pflanzensystem, und unterscheidet künstliche und natürliche Systeme. Bei jenen nimmt man in der Anordnung nur auf einzelne willkürlich gewählte, aber an allen Pflanzen leicht kenntliche Merkmale Rücksicht; bei diesen dagegen berücksichtigt man die Entwicklung der Pflanzen von den niedrigsten bis zu den höchsten Stufen und stellt sie nach ihrer natürlichen Verwandtschaft, d. h. nach der größern oder geringern Uebereinstimmung ihrer ganzen Organisation zusammen. Das wichtigste künstliche System ist das von dem schwedischen Naturforscher Linné aufgestellte, welches sich auf die Befruchtungsorgane gründet. Eine vollständige Uebersicht desselben findet sich S. 156 u. f. Wichtige natürliche Systeme stellten auf: v. Jussieu, Decandolle, Reichenbach, Oken, Perleb, Endlicher u. a.

In dem Nachfolgenden stellen wir zuerst die Kreise und Classen des natürlichen Systems zusammen und lassen dann die vorzüglichsten, namentlich einheimischen Pflanzenfamilien folgen.

Uebersicht der Classen des Pflanzenreichs nach dem natürlichen Systeme.

Das Pflanzenreich wird in 3 Kreise eingetheilt, welchen die Classen mit ihren Ordnungen untergeordnet sind.

A. **Ringfaserige Gefäßpflanzen** oder **Zweisamenlappige** (Dikotyledonen): Innerlich voll-

kommenes Zellgewebe und ringförmig gestellte Gefäßbündel (darum eine Sonderung in Rinde, Holz und Mark); die Wurzel eine ästige Stammwurzel, selten eine knollen- oder zwiebeltragende Faserwurzel; ein ästiger Holzstamm oder Stängel; die Blätter netzförmig geadert und meist durch einen Stiel eingelenkt; deutliche Blüthe mit erkennbaren Staub- und Fruchtgefäßen und meist doppelter Blüthenhülle; die Früchte mannigfaltig gestaltet; der Same hat 2 Samenlappen.

a. Die Blüthen meist mit Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone mehrblättrig.

I. **Vielblättrige bodenständige Dikotyledonen:** Die Blumenblätter auf dem Blüthenboden eingefügt; die Staubgefäße ebenfalls auf dem Blüthenboden, selten auf der Blumenkrone; der Kelch meist abfallend, nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

II. **Vielblättrige kelchständige:** Die Blumenblätter auf dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf dem Kelche; Kelch in seinem ganzen Umfang oder am Grunde mit dem Fruchtknoten verwachsen und bleibend.

b. Die Blüthen meist mit Kelch und Blumenkrone; die Blumenkrone einblättrig.

III. **Einblättrige bodenständige:** Die Blumenkrone auf dem Blüthenboden; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone angewachsen; der Kelch nicht mit dem Fruchtknoten verwachsen.

IV. **Einblättrige kelchständige:** Die Blumenkrone dem Kelche eingefügt; die Staubgefäße meist auf der Blumenkrone, seltener auf dem Fruchtknoten oder Kelche; der Kelch in seinem ganzen Umfang mit dem Fruchtknoten verwachsen.

c. Die Blüthen nur eine einfache, kelchartige oder bloß schuppenartige Blüthenhülle und häufig nur eingeschlechtig.

V. **Einhüllige.**

B. **Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen** oder **Einsamenlappige (Monokotyledonen):** Innerlich vollkommenes Zellgewebe, aber unregelmäßig und zerstreut gestellte Gefäßbündel (darum keine Unterscheidung von Rinde, Holz und Mark); die Wurzel meist eine Knollen-, Zwiebel- oder Faserwurzel; der Stamm ein Lilien- oder Palmenstamm; die Blätter wechselweise an den Knoten des Stammes oder an der Spitze, ohne Stiele, den Stamm oft scheidenartig umfassend, ihre Adern unverästelt und meist gleichlaufend; die Blüthen bei den vollkommenern Pflanzen deutlich, bei den unvollkommenern nur angedeutet oder ganz fehlend; die Frucht sehr verschieden;

der Same mit Einem Samenlappen keimend, oder zuerst einen Vorkeim bildend.

a. Deutliche Blüthen; mit Einem Samenblatte keimend.

VI. **Hüllen- oder Perigonblüthige:** Die Blüthenhülle ist deutlich gefärbt, sechsblättrig, einer Blumenkrone ähnlich; der Stamm ein blüthentragender Schaft; Knollen- oder Zwiebelwurzel.

VII. **Deckblatt- oder Bracteenblüthige:** Die Blüthenhülle ungefärbt, häutig, scheiden- oder deckblattartig; der Stamm ein Gras- oder Binsenhalm; Faserwurzel.

b. Keine oder nur unvollständig angedeutete Blüthen; ohne Samenlappen und ohne Keim; bilden beim Keimen zuerst einen Vorkeim.

VIII. **Farnkräuter.**

C. **Zellenpflanzen** oder **keimlose (Akotyledonen):** Innerlich vollkommenes oder unvollkommenes Zellgewebe, keine Gefäße; Wurzel, Stamm und Blätter nur bei den vollkommnern; die Blüthen sehr klein oder gänzlich fehlend; kein eigentlicher Same, nur Keimkörner (Sporen) in Büchsen oder in der Masse der Pflanzen; der Keim ohne Samenlappen, aber fadige, gegliederte Vorkeime treibend.

IX. **Moosgewächse:** Vollkommenes Zellgewebe; vollständige Scheidung in Stängel und Blätter; zweierlei Befruchtungsorgane auf verschiedenen Pflanzen; die Keimkörner in abgesonderten kapselartigen Behältern.

X. **Urgewächse:** Unvollkommenes Zellgewebe; keine Scheidung in Stängel und Blätter; keine Blüthen; die Keimkörner theils in fruchtähnlichen Behältnissen, theils in der Masse des Pflanzenkörpers eingelagert.

Erster Kreis: **Ringfaserige Gefäßpflanzen** oder **Dikotyledonen.**

I. Classe: Vielblättrige bodenständige (Thalamiflŏrae).

I. Ordnung: **Vielfrüchtige** (Polycarpĭcae). Kelch 3- bis 6blättrig, frei, meist abfallend; Blumenkrone 2- bis vielblättrig, frei, unterständig; Staubgefäße frei, meist zahlreich; Fruchtknoten und Griffel frei, 1 oder viele; Früchtchen meist viele, aufspringend oder geschlossen, gesondert, bisweilen verbunden; Same meist eiweißhaltig mit kleinem Keime.

1. Fam. Hahnenfußartige (Ranunculacĕae). Die Staubbeutel der Länge nach aufspringend; Früchtchen 1- oder

mehrsamig, aufspringend oder nicht, nußartig oder hülsenförmig, selten eine Kapsel; Samen an der innern Naht angeheftet; meist Kräuter mit scharfen, ätzenden, oft giftigen Stoffen.

Waldrebe, Buschanemone, Leberblümchen, der scharfe, kriechende, knollige, der Sumpf-, Wasser- und Feldhahnenfuß, die Kuhblume, Nießwurz, Schwarzkümmel, Akelei, Rittersporn, Eisenhut, Christophskraut, Gichtrose.

2. Fam. Berberitzenartige (Berberidĕae). Blumenkrone 4- bis 6blättrig, mit Anhängsel am Grund; Staubfäden 4 bis 12; die Frucht eine Beere, einfächerig und 1 bis 3 Samen im Grunde.

Gem. Sauerdorn (Berberitzenstrauch).

3. Fam. Wasserrosenartige (Nymphaeacĕae). Blumenblätter zahlreich, allmählich in Staubgefäße übergehend; viele Staubgefäße; der Fruchtknoten vielfächerig, die Narben eine strahlige Scheibe bildend; Frucht eine trockene, vielfächerige Beere. Krautartige Wasserpflanzen mit schwimmenden Blättern.

Weiße Seerose, gelbe Teichrose, die ägyptische Seerose (Lotusblume); die königliche Victoria mit Blüthen von 12—14″ und Blättern von 6′ Fuß Durchmesser, aus Guiana.

II. Ordnung: **Mohngewächse** (Rhoeadĕae). Kelch frei, hinfällig; 4 Blumenblätter; Staubgefäße 6 oder mehr; Frucht eine Schote oder Kapsel; meist krautartige Gewächse mit wechselständigen Blättern; ohne Nebenblättchen.

4. Fam. Mohnartige (Papaveracĕae). Kelch 2blättrig, hinfällig; Blumenkrone 4blättrig, regelmäßig; Staubgefäße zahlreich, Frucht schotenförmig, 3fächerig, oder eine Kapsel mit sitzender Narbe und unvollständig vielfächerig; Samenträger wandständig; Keim sehr klein, im Grunde des Eiweißkörpers. Betäubenden Milchsaft enthaltende Kräuter.

Mohn, Schöllkraut.

5. Fam. Kreuzblumige oder Schotengewächse (Crucifĕrae). Kelch und Krone 4blättrig; 4 lange und 2 kurze Staubfäden; Schotenfrüchte; der Same eiweißlos; enthalten flüchtig-scharfe (schwefelhaltige) Stoffe an ätherisches Oel gebunden; in den Samen viel fettes Oel. Wichtige Küchengewächse und Oelpflanzen.

Goldlack, Brunnenkresse, Schaumkraut, Kohl, Senf, Hungerblümchen, Löffelkraut, Meerrettich, Leindotter, Täschelkraut, Waid, Rettich, Hederich, Nachtviole.

6. Fam. Erdrauchartige (Fumariacĕae). Kelch 2blättrig, hinfällig, Blumenkrone 4blättrig, unregelmäßig, gespornt; 6 Staubgefäße, meist in 2 Bündel verwachsen; schotenartige

Früchte mit wandständigen Samenträgern. Mit wässerigen Säften und Fumarsäure.

Lerchensporn (Hohlwurz), gem. Erdrauch.

7. Fam. Resedenartige (Resedacĕae). Kelch 4= bis 6theilig; bleibend; Blumenkrone unregelmäßig, zerschlitzt; Staubgefäße 10 bis 24; Fruchtknoten einfächerig, an der Spitze offen, wandständige Samenträger; Samen eiweißlos.

Färberwau, wohlriechende Resede.

8. Fam. Bitterlinge (Polygalĕae). Kelch 5blättrig, die äußern Blättchen flügelartig vergrößert; Blumenkrone 3= bis 4blättrig, unregelmäßig; 8 Staubfäden unten verwachsen, an der Spitze in 2 gegenständige Bündel getheilt. Eine Kapsel. Bittere Stoffe enthaltend.

Kreuzblume.

9. Fam. Kappern (Capparidĕae). Kelch und Blume 4blättrig; Staubgefäße 6 oder zahlreich; Frucht beeren= oder kapselartig. Meist tropische Gewächse.

Der gem. Kappernstrauch in Südeuropa; die Blüthenknospen als Gewürz.

III. Ordnung: **Storchschnabelblüthige** (Gruinales). Kelchzipfel in der Knospe dachig; 5 benagelte, unterständige Blumenblätter; 5 oder 10 meist verwachsene Staubfäden; mehrere freie oder in eine 3= bis 5fächerige Kapsel verwachsene Fruchtblätter.

10. Fam. Sauerkleeartige (Oxalidĕae). Kelch und Blume 5blättrig; 10 Staubgefäße; 5 Griffel, 1 Fruchtknoten, 5fächerig mit mehreiigen Fächern; Frucht eine Kapsel; Samen eiweißhaltig. Meist Kräuter mit kleesauren Salzen.

Gem. Sauerklee, steifer Sauerklee.

11. Fam. Leinartige (Linĕae). Kelch 4= bis 5blättrig, bleibend; Blume 4= bis 5blättrig, in der Knospe zusammengedreht; 5 Staubgefäße; Frucht eine Kapsel, 5fächerig, jedes Fach 2samig, aufspringend. Der Same meist Schleim und fettes Oel haltend.

Gem. Lein, Purgirlein, tausendkörniger Zwergflachs.

12. Fam. Storchschnabelartige (Geraniacĕae). Kelch bleibend; Blume 5blättrig, in der Knospe zusammengedreht; 10 Staubgefäße am Grunde verwachsen; Fruchtknoten aus 5 zweieiigen, in der Achse verwachsenen, geschnäbelten Fächern bestehend; 5 Narben. Aromatische u. adstringirende Stoffe enthaltend.

Storchschnabel (Wald=, Sumpf=, Tauben=, rundblättriger, schierlingsblättriger Storchschnabel), Reiherschnabel, Kranichschnabel.

13. Fam. Capucinerkressen (Tropaeolĕae). Kelch 5theilig, gespornt; Blume unregelmäßig; 8 Staubgefäße; 3 in der Achse verwachsene, schwammig-knorpelige Schließfrüchtchen. Aus Südamerica, kletternde Kräuter mit kressenartigem Geruch und Geschmack.

Große Capucinerkresse.

14. Fam. Balsaminen (Balsaminĕae). Kelch und Blume 5blättrig, unregelmäßig, gespornt; 5 Staubgefäße; Kapsel 5klappig, elastisch aufspringend. Meist einjährige, zarte, saftige Kräuter.

Gelbes Springkraut, Gartenbalsamine.

IV. Ordnung: **Rebengewächse** (Ampelidĕae). Kelch 4- bis 5spaltig; Blume 4- bis 5blättrig; Staubgefäße 4 bis 5 oder 8 bis 10; Fruchtknoten ungetheilt, 2- bis 5fächerig; eine Beere; Same eiweißlos. Holzige Pflanzen, meist mit kletternden Aesten.

15. Fam. Reben (Sarmentacĕae). Kelch sehr klein; Blume 5blättrig; 5 Staubgefäße; Beeren 2- oder 4fächerig, armsamig. Klimmende Sträucher mit Ranken und knotig-verdickten Gelenken.

Die Weinrebe, die Zaun- oder wilde Rebe.

16. Fam. Cedrelen (Cedrelĕae). Tropische Bäume mit schätzbarem Holze.

Der Mahagonibaum.

V. Ordnung: **Orangengewächse** (Hesperidĕae). Kelch und Krone meist 5zählig; die Staubgefäße zahlreich, frei oder in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Frucht eine vielfächerige Kapsel oder Beere; die Samen am innern Fachwinkel befestigt. Bäume oder Sträucher; meist tropische Gewächse.

17. Fam. Johanniskrautartige (Hypericinĕae). Kelch 5blättrig oder 5theilig; Blume 5blättrig; Staubgefäße zahlreich in 3 oder 5 Bündel verwachsen; die Kapsel dreifächerig. Enthalten einen gelben, harzigen Saft. Die meisten in America.

Gem. Johanniskraut oder Hartheu.

Andere ausländische Familien sind: die Guttibäume (Gummiguttbaum); die Orangen oder Goldäpfel (Citronenbaum, Pomeranzenbaum); die Camelien (der Theestrauch, die Camelie).

VI. Ordnung: **Säulenfrüchtige** (Columniferae). Blätter wechselständig mit Nebenblättern; Kelch frei, in der Knospe klappig; Blumenblätter von gleicher Zahl mit den Kelchblättern, in der Knospe gedreht; Staubfäden 5 bis 10, oder

sehr viele, am Grunde verwachsen; Früchtchen zahlreich, quirlständig um eine Mittelsäule, frei oder verwachsen; die Frucht meist eine Kapsel, Nuß oder Beere darstellend.

18. Fam. Malvenartige (Malvacĕae). Kelch 5spaltig, oft mit Hüllblättchen, bleibend; Staubfäden viele, verwachsen; Staubbeutel einfächerig; Frucht trocken, kapselartig. Viel Schleim und Gummi enthaltend, besonders die Wurzel.

Malve, gebräuchlicher Eibisch (Althäe), Stockrose, Lavatere, Ibisch (Hibiscus), krautartige Baumwolle, chinesische Baumwolle, Affenbrodbaum.

19. Fam. Lindenartige (Tiliacĕae). Kelch 5blättrig, abfallend; Blume 5blättrig; Staubgefäße zahlreich, nur am Grunde in mehrere Bündel verwachsene Staubfäden; Staubbeutel 2fächerig; 2- bis 3samige Kapseln.

Die Sommer- und Winterlinde.

20. Fam. Cacaobäume (Büttneriacĕae). Tropische Bäume, wovon der ächte Cacaobaum in Mexico und auf den Antillen.

Hierher gehört auch die Familie der Zweiflügelnußbäume mit dem ostindischen Copalbaum und dem Campherbaum auf Sumatra und Borneo.

VII. Ordnung: **Malpighiengewächse** (Malpighīnae). Kelch in der Knospe mit 4- bis 5dachigen Zipfeln, frei; 4 bis 5 Blumenblätter; 7 bis 10 Staubgefäße auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden, drüsigen Scheibe; Fruchtknoten mit 2 bis 3 verwachsenen Fruchtblättern, zuweilen eine klappig-aufspringende Kapsel bildend. Meist holzige Gewächse.

21. Fam. Roßkastanien (Hippocastanĕae). Kelch glockig; 4 bis 5 ungleiche Blumenblätter; 7 bis 8 Staubgefäße; Kapsel mit lederigem Gehäuse; Samen eiweißlos Bäume mit 5- bis 7zählig gefingerten Blättern.

Roßkastanie.

22. Fam. Ahornartige (Acerinĕae). Kelch 5theilig; 5 Blumenblätter mit meist 8 Staubgefäßen auf einer drüsigen Scheibe eingefügt, je 2 verwachsene Flügelfrüchte; Blätter meist handförmig zertheilt; Bäume der nördlichen gemäßigten Zone. Der Saft stark zuckerhaltig.

Der Feld-, Spitz-, Berg- und Zuckerahorn.

VIII. Ordnung: **Balsamgewächse** (Terebinthinĕae). Kelch und Krone 4- bis 5blättrig; 4 bis 5 oder 8 bis 10 Staubgefäße; 1 bis 12 kreisständige, verwachsene oder getrennte Fruchtblätter. Meist tropische, holzige Gewächse mit drüsig-

punctirten, starkriechenden Blättern, balsamisch-harzigen und gummösen Säften, besonders in der Rinde.

23. Fam. Rautenartige (Rutacēae). Der Kelch 3- bis 5theilig, bleibend; 3 bis 5 Blumenblätter, genagelt und um eine drüsige Scheibe gestellt; Kapsel vielsamig, 3- bis 5fächerig. Bittre Kräuter.

Garten- oder Weinraute, schwarze Rauschbeere.

24. Fam. Diptamartige (Dictamnēae). Kelch 5theilig, abfallend; die 5 Blumenblätter genagelt, etwas ungleich; die Frucht 5 quirlständige Kapseln, deren Innenhaut elastisch abspringt. Die meisten in der südlich gemäßigten Zone.

Gem. Diptam.

Andere Familien sind: die Sumachgewächse mit Terpentinbaum, Mastixbaum, Gelbholz, Gerbersumach; die Salbenbäume mit Myrrhenbaum, Weihrauchbaum.

IX. Ordnung: **Wandfrüchtige** (Parietāles). Blätter einfach; Kelch und Blume 5blättrig; Staubgefäße meist 5; Fruchtknoten meist einfächerig, mit wandständigen Samenträgern und vielen Eiern; Frucht meist kapselförmig, selten beerenartig; Same eiweißhaltig.

25. Fam. Sonnenthauartige (Droseracēae). Kelch und Blume 5blätterig; 5 Staubgefäße; mit drüsigen Blättern.

Sonnenthau, Fliegenfalle in Südamerica.

26. Fam. Veilchenartige (Violacēae). Kelch 5blättrig; Blume 5blättrig, unregelmäßig, das oberste Blatt gespornt; 5 Staubgefäße; Frucht einfächerig, dreiklappig; 1 Griffel mit schräger Narbe. Brech- und Purgirstoffe enthaltend.

Veilchen, Brechveilchen (in Brasilien).

27. Fam. Sonnenröschenartige (Cistinēae). Kelch 5blättrig, unregelmäßig; Blume 5blättrig, regelmäßig; viele Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Gem. Sonnenröschen, cyprisches Ciströschen.

Eine ausländische Familie bilden die Orleanbäume in Tropenländern.

X. Ordnung: **Nelkengewächse** (Caryophyllīnae). Blätter meist ganzrandig, gegenständig; Aeste knotig; Kelch 5zähnig oder 5blättrig; Blume 5blättrig; Staubgefäße 4, 5, 8 oder 10; einfächerige Kapsel oder Schlauchfrucht; Samenträger mittelständig; Keim im Umfang des Eiweißes. Kräuter.

28. Fam. Leimkrautartige (Silenēae). Kelch 5zähnig, bleibend, in der Knospe dachig; 5 Blumenblätter mit langem Nagel; 10 Staubgefäße; Kapsel vielsamig.

Nelke, Lichtnelke, Seifenkraut, Leimkraut, Kornrade.

29. Fam. Mierenartige (Alsinēae). Kelch 4- bis 5blättrig; Blume 4- bis 5blättrig; Staubgefäße meist 10, im Kelchgrunde einem drüsigen Ringe eingefügt; Kapsel vielsamig.

Ackerspark, Miere, Spurre (Holostēum), Sternmiere, Hornkraut.

30. Fam. Portulakartige (Portulacēae). Kelch meist 2blättrig; Blume meist 5blättrig; viele Staubgefäße; eine Kapselfrucht.

Gem. Portulak.

II. Classe: Vielblättrige kelchständige Dikotyledonen (Calyciflōrae).

I. Ordnung: **Saftgewächse** (Succulentae). Der Kelch in der Knospe meist dachig, 5theilig, mit dem Fruchtknoten theilweise verwachsen; Blumenblätter und Staubgefäße 3 bis 20 und kelchständig; ein oder mehrere Fruchtknoten, getrennt oder verwachsen, meist vieleiig; Samen eiweißhaltig.

31. Fam. Steinbrechartige (Saxifragēae). Kelch 5theilig, bleibend; Blumenblätter 4 oder 5, mit den Kelchblättern abwechselnd; Staubfäden 4 bis 10; Kapsel 1- bis 2fächerig, mit 2 Schnäbeln, vielsamig; Samenträger mittelständig.

Körniger, dickblättriger, punctirter Steinbrech, Milzkraut (Goldmilz).

32. Fam. Fettpflanzen (Crassulacēae). Kelch gespalten; Blumenkrone regelmäßig, meist 5blättrig, im Grunde des Kelches eingefügt; Staubgefäße meist 10; Fruchtknoten soviel als Blumenblätter, mit einer unter dem Fruchtknoten stehenden Schuppe versehen; Früchtchen Balgkapseln. Saftige Kräuter mit fleischigen, meist einfachen Blättern; Schleim und Apfelsäure nebst Kalk enthaltend.

Mauerpfeffer, Fetthenne, Hauslaub (Hauswurz).

Andere Familien sind die Eiskrautartigen, die Hortensienartigen.

II. Ordnung: **Kelchblüthige** (Calycanthae). Kelch in der Knospe klappig; Kelchzipfel und Blumenblätter 2 bis 6; Staubgefäße meist zahlreich und mit der Blume kelchständig; Fruchtknoten 2- bis 5fächerig, meist eine Kapsel oder Beere.

33. Fam. Pfeifenstrauchartige (Philadelphēae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 4- bis 10blättrig, nebst den 20 bis 40 Staubgefäßen im Kelchschlunde befestigt; Kapsel 4- bis 10fächerig.

Der wohlriechende Pfeifenstrauch (wilder Jasmin).

34. Fam. Nachtkerzenartige (Onagrariae). Kelchröhre dem Fruchtknoten übergewachsen, der Saum 4theilig; die Blume 4- oder 2blättrig; 2, 4, 8 oder 10 Staubgefäße. Der Samenträger mittelpunctständig; Frucht eine Kapsel oder Beere.

Nachtkerze, Weidenröschen, Hexenkraut, Fuchsie.

35. Fam. Weideriche (Lythrariēae). Kelchröhre frei, bleibend; Blume 4- bis 6blättrig und nebst den 4 bis zahlreichen Staubgefäßen am obern Ende der Kelchröhre eingefügt; Samenträger mittelpunctständig; Kapsel 2- bis 4fächerig. Meist in Südamerica.

Weiderich (Blutkraut).

36. Fam. Haloragisartige Pflanzen (Halorageae). Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Blume 2- bis 4blättrig oder fehlend; 1 bis 8 Staubgefäße; eine Nuß oder Steinfrucht. Wasserpflanzen mit quirlständigen Blättern.

Tausendblatt, Wassernuß, Tannenwedel, Frühlingswasserstern.

III. Ordnung: **Wandsamige** (Pleurospermae). Der Kelch 5- oder vieltheilig und die Kelchröhre mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blumenblätter 5 oder viele, nebst den 5 oder zahlreichen Staubgefäßen am Rande des Kelchschlundes eingefügt; Fruchtknoten einfächerig, vieleiig, mit wandständigen Samenträgern. Die Frucht meist eine saftige Beere.

37. Fam. Stachelbeerartige (Grossulariēae). Blumenkrone 5blättrig und nebst den 5 Staubfäden im Kelchschlunde; Fruchtknoten unterständig; Beere vom verwelkten Kelchsaum gekrönt, breiig. Sträucher mit eßbaren Früchten.

Johannisbeere, Stachelbeere.

38. Fam. Fackeldisteln oder Cactusgewächse (Nopalēae). Von höchst mannigfaltiger Bildung mit krautigem, meist knotigem Stängel; statt der Blätter Büschel von Stacheln oder Borsten. Alle im wärmern America zu Hause, auf Felsen und Sandebenen. Sehr saftreich und den Thieren durch den Saft ihrer Frucht Labung gewährend. Bei uns beliebte Topfflanzen, z. B. der Peitschen-, der Schlangencactus, die Königin der Nacht.

IV. Ordnung: **Rosenblüthige** (Rosiflōrae). Blätter meist zusammengesetzt und wechselständig mit Nebenblättern. Kelch frei oder verwachsen, in der Knospenlage klappig; Blume eine regelmäßige Rosenblume, dem Kelche eingefügt, oder fehlend; Staubfäden zahlreich, dem Kelche eingefügt; Fruchtknoten aus

einem oder mehrern Fruchtblättern gebildet; die Frucht eine Stein=, Kapsel=, Apfelfrucht oder ein Nüßchen. Same eiweißlos.

39. Fam. Steinobstarten (Amygdalĕae). Kelch 5zähnig, innen mit einer Honigscheibe, abfallend; Blume 5blättrig, regelmäßig und mit den 20 Staubfäden auf dem Kelche; Fruchtknoten frei, einfächerig, mit 1 Griffel auf der Spitze; einsamige Steinfrucht. Blätter einfach. Bäume und Sträucher. Blausäure in Früchten und Blättern; Same reich an fettem Oel. Wichtige Obstarten.

Mandelbaum, Pfirsich, Pflaumen, Apricose, Kirschen.

40. Fam. Spierstaudenartige (Spiraeacĕae). Kelch bleibend, 5zähnig; Blume 5blättrig, regelmäßig; zahlreiche Staubgefäße und balgkapselartige, mehrsamige, aufspringende Früchte. Sträucher und Kräuter.

Weidenblättrige, knollenwurzelige und Sumpfspierstaude.

41. Fam. Wiesenknopfartige (Sanguisorbĕae). Der Kelch 3= bis 5lappig; Blume fehlt; Staubgefäße vor dem Ring des Schlundes eingefügt, meist nur 4; 1= bis 3samige Nüßchen in der erhärteten Kelchröhre und nicht aufspringend.

Sinau, Wiesenknopf, Becherblume.

42. Fam. Rosenartige (Rosacĕae). Kelch frei, bleibend, 4= bis 5spaltig; Blume eine Rosenblume; 12 und mehr Staubgefäße; zahlreiche, trockne oder saftige, einsamige, nicht aufspringende Früchtchen.

Benedictenkraut (Nelkenwurz), Himbeerstrauch, Brombeerstrauch, Erdbeere, Sumpfblutauge, Fingerkraut, Blutwurz (Tormentill), Odermennig, Rose.

43. Fam. Apfelfrüchtige, Kernobstarten (Pomacĕae). Die Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen; Kelch bleibend, 5zähnig; Blume eine Rosenblume; zahlreiche Staubgefäße; Apfelfrüchte mit mittelpunctständigen Samenträgern. Bäume und Sträucher.

Weißdorn, Mispel, Birnbaum, Apfelbaum, Quitte, gem. Eberesche (Vogelbeere).

Andere Familien sind: die Myrtenblüthigen und Granatäpfel.

V. Ordnung: **Hülsenpflanzen** (Leguminōsae). Blätter zusammengesetzt, wechselständig; Kelch frei, meist ungleich 5spaltig; Krone meist unregelmäßig, schmetterlingsförmig; meist 10 Staubfäden, von denen 9 verwachsen sind; Frucht eine 1fächerige Hülse; Same meist eiweißlos.

44. Fam. Schmetterlingsblüthige (Papilionacĕae). Kelch ungleich 5zähnig; Schmetterlingsblume; 10 Staub=

gefäße in 2 Bündel verwachsen; Frucht eine Hülse oder Gliederhülse. Reich an schwefel- und stickstoffhaltigen Verbindungen; die Asche vorherrschend Erdsalze enthaltend. Viele wichtige Nahrungspflanzen.

Dornige Hauhechel, Pfrieme, Ginster, Bohnenbaum, Schoten- oder Hornklee, Schneckenklee, Honig- oder Steinklee, Wiesenklee, Süßholz, Bohne, Lupine, Wicke, Linse, Erbse, Kicher- oder Platterbse, Frühlingswalderbse, gem. Robinie oder falsche Acacie, gem. Blasenstrauch, Esparsette, Kronwicke, Indigo.

Andere Familien sind: Sinnpflanzenartige mit dem arabischen Gummibaum; Cäsalpinieen mit dem westindischen Blutholz (Campecheholz), dem Brasilienholz, dem Johannisbrodbaum, der Senna-Cassie.

VI. Ordnung: **Schneller** (Tricoccae). Kelch 4- bis 5spaltig; Blume 4- bis 5blätterig; Staubgefäße 5, auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden Scheibe oder im Grunde des Kelches eingefügt; Früchte, aus 2 bis 5 Fruchtblättern gebildet, sind meist fleischige Kapseln, Beeren oder Steinfrüchte. Meist ausländische Gewächse.

45. Fam. Kreuzdornartige (Rhamnĕae). Kelch frei, 5spaltig; Blume 4- oder 5blättrig; 4 oder 5 Staubgefäße; Fruchtknoten mehrfächerig, auf einer (unterweibigen) Scheibe.

Weg- oder Kreuzdorn, Faulbaum.

46. Fam. Pimpernußartige (Staphyleacĕae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5, letztere abwechselnd im Grunde des Kelches.

Gem. Pimpernuß.

47. Fam. Spindelbaumartige (Celastrinĕae). Kelchzipfel, Blumenblätter und Staubgefäße 5; letztere abwechselnd mit den Blumenblättern auf einer (unterweibigen) Scheibe eingefügt; Kapsel mit Samen in einem fleischigen Mantel.

Gem. Spindelbaum oder Pfaffenhütlein.

VII. Ordnung: **Scheibenblumige** (Discanthae). Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, mit 5zähnigem Rande; Blume 4- bis 5blätterig, auf einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe eingefügt, in der Knospe eingerollt oder klappig; 4 bis 5 Staubgefäße; Fruchtknoten 2fächerig; Frucht trocken oder fleischig; Same eiweißhaltig.

48. Fam. Epheuartige (Hederacĕae). Blumenblätter am Grunde breiter, in der Knospe klappig; die Frucht eine Beere oder Steinfrucht. Bäume und Sträucher, ausgezeichnet durch harzige Substanzen.

Epheu, Hornstrauch.

49. Fam. Dolden= oder Schirmpflanzen (Umbelliferae). Immer 5 am Grunde verschmälerte Blumenblätter; 5 Staubgefäße; 2 Griffel; die Frucht aus 2 Schließfrüchtchen bestehend, welche von unten nach oben sich lösen. Kräuter mit hohlem Stängel, zusammengesetzten Blättern mit Blattstielscheiden, und zusammengesetzten Dolden. Enthalten viel ätherische Oele, Harze, Zucker, Stärke; manche auch Giftstoffe.

Sanikel, Meisterwurz, Wasserschierling, Sellerie, Petersilie, Kümmel, Geißfuß, große Bibernell, Anis, Rebendolde, Gartengleiße, Fenchel, Dill, Kerbel, Pastinak, Bärenklau, Möhre, Kälberkropf, gefleckter Schierling, Koriander.

50. Fam. Misteln (Loranthacēae). 4theilige oder 4blättrige Blume; Staubgefäße 4, den Blumenblättern gegenüber; Fruchtknoten einfächerig; Beere einsamig. Gabelige, immergrüne Schmarotzerpflanzen auf Bäumen. Reich an Vogelleim.

Gem. Mistel.

III. Classe: Einblättrige bodenständige Dikotyledonen (Thalamanthae).

I. Ordnung: **Ligustern** (Ligustrīnae). Kelch frei; Blume regelmäßig 4theilig; 2 Staubgefäße der Krone eingefügt; Fruchtknoten 2fächerig; Kapsel, Beere oder Steinfrucht; Blätter meist gegenständig; rispenförmiger Blüthenstand.

51. Fam. Fliederartige (Olëinēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten 2 Fächer, jedes mit 2 hängenden Samen. Bäume oder Sträucher.

Rainweide, Flieder (Syringe), Oel= oder Olivenbaum, Esche.

52. Fam. Jasminartige (Jasminēae). Kelch und Blume 4theilig; Fruchtknoten 2 Fächer, jedes mit aufrecht stehenden Samen. Meist tropische Bäume und Sträucher.

Aechter Jasmin.

II. Ordnung: **Drehblüthige** (Contortae). Kelch und Blume 5lappig, letztere in der Knospe gedreht. 5 Staubgefäße auf der Blume, selten 4; 1 bis 2 Griffel; Fruchtknoten 2theilig; Frucht verschieden. Kraut= oder strauchartige Gewächse mit gegenständigen Blättern.

53. Fam. Hundstodartige (Apocynēae). Kelch 5spaltig, bleibend; Blume 5spaltig, abfallend; der Blüthenstaub körnig. Meist tropische Gewächse und reich an Gift= und Bitterstoffen.

Immergrün (Sinngrün), Oleander, ächter Krähenaugenbaum, Hundstod.

54. Fam. Seidenpflanzenartige (Asclepiadĕae). Kelch 5theilig; die Blume 5spaltig; der Blüthenstaub in wachsähnliche Massen zusammengeflossen, welche an die Drüse der Narbe geheftet sind. 2 Fruchtknoten; Frucht 2 Balgkapseln.

Hundswürger, syrische Seidenpflanze.

55. Fam. Enzianartige (Gentianĕae). Kelch 4- oder 5theilig; Blume 4- bis 8spaltig, verwelkend; Pollen staubartig; die Frucht eine ein- oder zweifächerige Kapsel mit vielen, eiweißhaltigen Samen. Bittre Arzneistoffe enthaltend.

Enzian, Tausendguldenkraut, Fieber- oder Bitterklee.

III. Ordnung: **Röhrenblüthige** (Tubiflōrae). Kelch frei; Blume regelmäßig, 5lappig, meist röhrig, in der Knospe meist gefaltet; 5 Staubgefäße, in der Blumenkronröhre befestigt, meist 1 Griffel; Fruchtknoten mehrfächerig. Frucht verschieden. Same eiweißhaltig.

56. Fam. Rauhblättrige (Boraginĕae s. Asperifoliae). Blätter wechselständig, meist rauhhaarig; Kelch getheilt oder gezähnt, bleibend; die regelmäßige Blume 5lappig; 5 Staubgefäße; 4 freie Fruchtknoten mit 1 Griffel; 4 Schließfrüchte; Same eiweißlos. Enthalten viel Schleim, in den Blättern Salpetersäure, in der Asche der Samen viel Kieselerde und Kalkerde.

Hundszunge, Borretsch, Igelsame, Ochsenzunge, Krummhals, Beinwell, Vergißmeinnicht, Lungenkraut, Natternkopf, Heliotrop.

57. Fam. Nachtschattenartige (Solanacĕae). Kelch 5theilig; die 5 Staubgefäße an der Basis der Blumenkrone eingefügt; 1 zweifächeriger vieleiiger Fruchtknoten; die Frucht eine Kapsel oder Beere; Samenträger dick, in der Mitte der Scheidewand angewachsen. Ausgezeichnet durch scharfe, harzartige und betäubende Stoffe.

Schwarzer Nachtschatten, Kartoffel, Tollkirsche, Bilsenkraut, Tabak, Stechapfel, spanischer Pfeffer.

58. Fam. Flachsseidenartige (Cuscutacĕae). Blattlose Schmarotzerpflanzen mit schneckenförmig gedrehtem Keim, ohne Keimblätter.

Gem. Flachsseide.

59. Fam. Windenartige (Convolvulacĕae). Kelch 5spaltig, bleibend; Blume mit lappigem Saume und 5 Staubfäden; die Frucht meist eine Kapsel, 2- bis 4fächerig, die Ränder der Klappen an Kanten oder Flügeln des Mittelsäulchens anliegend. Oft windende Pflanzen.

Zaunwinde, Ackerwinde, Trichter- oder Jalappenwinde, Batatenwinde.

Eine andere Familie sind die Speerkräuter.

IV. Ordnung: **Lippenblüthige** (Labiatiflōrae). Kelch meist frei, 5zähnig; Krone einblättrig, meist zweilippig; Staubgefäße 4, wovon 2 kurz und 2 lang, seltener 2 oder 5 ungleiche, auf der Blume angeheftet; Fruchtknoten ein- oder 4theilig; die Frucht eine Kapsel oder 4 getrennte Schließfrüchte.

60. Fam. Lippenblumen (Labiātae). Kelch röhrig, bleibend; Blume eine Lippenblume; 4 zweimächtige, selten 2 Staubgefäße auf der Blume; 4 einsamige Schließfrüchte, vom Kelch umschlossen, auf einer unter dem Fruchtknoten stehenden Scheibe; Stängel 4kantig, Blätter gegenständig, Blüthen quirlständig. In der Blüthe und den Blättern viel ätherisches Oel. Keine Art ist giftig.

Minze, Basilienkraut, Lavendel, Rosmarin, Salbei, Dosten, Majoran, Thymian, Saturei, Melisse, Ysop, Gundelreb, Bienensaug, Hohlzahn, Ziest, Brunelle, Günsel, Gamander, Betonie, Goldnessel.

61. Fam. Larvenblumen (Personātae). Der Kelch frei oder mit dem Fruchtknoten verwachsen; die Blume larvenförmig oder ungleich 4- oder 5theilig, oder 2lippig; Staubgefäße 4, zweimächtig, selten 2 oder 5, auf der Blume eingefügt; eine 2fächerige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Samenträger. Sehr verbreitet; viele giftig.

Wollkraut (Königskerze), Braunwurz, Gnadenkraut, Fingerhut, Leinkraut, Löwenmaul, Ehrenpreis, Wachtelweizen, Klappertopf, Augentrost, Zahntrost, Läusekraut.

Andere Familien sind: die Wasserschlauchartigen mit Fettkraut, Wasserschlauch; Eisenkrautartige: gem. Eisenkraut, Verbene; Sommerwurzartige: kleine Sommerwurz, gem. Schuppenwurz.

V. Ordnung: **Myrsineen** (Myrsinĕae). Kelch frei, 5theilig; Blume regelmäßig mit 4- bis 7theiligem Saume; meist 5 Staubgefäße auf der Blume; die Frucht eine Kapsel; die Samenträger frei, mittelpunctständig.

62. Fam. Primelartige (Primulacĕae). Kelch 5theilig; Blume 5spaltig, regelmäßig; Frucht eine Kapsel.

Dreifaltigkeitsblümchen oder Siebenstern, Gauchheil, Schlüsselblume, Lysimachie, Sumpfprimel, Salzpungen (Samŏlus), europäische Erdscheibe.

Eine verwandte ausländische Familie enthält den Storaxbaum, den Benzoëbaum.

VI. Ordnung: **Zweihörnige** (Bicornes). Kelch frei, selten verwachsen; Blume regelmäßig, auf einem Ringe eingefügt; Staubgefäße 4 bis 10, nicht auf der Blume eingefügt; Staubbeutel sehr oft mit 2 Hörnern oder Anhängseln versehen, Fruchtknoten 1- bis 5theilig mit mittelpunctständigem Samenträger; Frucht eine Kapsel oder Beere.

63. Fam. Haidenartige (Ericēae). Kelch frei; Blume 4- bis 5spaltig, wie die Staubgefäße auf einer Scheibe am Grunde des Fruchtknotens befestigt; Fruchtknoten mehrfächerig mit 1 Griffel und 1 Narbe; eine Kapsel oder Beere. Im Kraut eine narkotische Substanz und Gerbsäure, in den Blüthen viel Zucker und Honig.

Gem. Haide, Sumpfhaide, Bärentraube, Wintergrün, Sumpfporst, Alpenrose.

64. Fam. Heidelbeersträucher (Vacciniēae). Kelch oberständig; Blume regelmäßig, abfällig, oberständig; die 8 Staubgefäße vor einer den Fruchtknoten umgebenden, gekerbten Scheibe befestigt; Frucht eine Beere, welche reich ist an organischen Säuren, besonders an Citronen- und Apfelsäure.

Heidelbeere, Preißelbeere, Moosbeere.

Hierher gehört auch die Familie der Ohnblattartigen.

IV. Classe: Einblättrige kelchständige Dikotylebonen (Calycopetălae).

I. Ordnung: **Kürbißfrüchtige** (Peponifĕrae). Kelch und Krone 5theilig, letztere dem Kelch angewachsen; Staubgefäße 5 in der Blumenkrone eingefügt; Staubkölbchen geschlängelt; Fruchtknoten unterständig. Beere saftig; die Samen in fächerigem Mark, meist viele, eiweißlos. Kletternde Kräuter mit schraubigen Wickelranken und meist eingeschlechtigen Blüthen.

65. Fam. Kürbißartige (Cucurbitacēae). Kelch 5zähnig, mit dem Fruchtknoten verwachsen; Blume regelmäßig, 5theilig, abfallend; 5 Staubgefäße mit geschlängelten Staubbeuteln; 2lappige Narben; Fruchtknoten 3- bis 5fächerig mit wandständigen Samenträgern. Scharfe, Purgiren und Erbrechen erregende Substanzen, Harz, Bitterstoff, Gummi 2c. enthaltend.

Kürbiß, Gurke, Zaunrübe, Spritzgurke, Wassermelone, Koloquinthen.

Andere Familien sind: die Passionsblumen und die Melonenbäume.

II. Ordnung: **Glockenblüthige** (Campanulīnae). Kelch röhrig, 5lappig, dem Fruchtknoten angewachsen; Blume regelmäßig 5theilig; 5 Staubgefäße auf einer den Fruchtknoten umgebenden Scheibe oder an der Basis der Blume; meist eine mehrfächerige Kapsel mit mittelständigen Samenträgern. Einfache Blätter ohne Nebenblätter.

66. Fam. Glockenblumenartige (Campanulacēae). Kelch halb oberständig; Blume regelmäßig, verwelkend, in der Knospe klappig; Narbe 2- bis 5spaltig.

Glockenblume, Rapunzel, Jasione.

Hierher gehört auch die Familie der Lobelien.

III. Ordnung: **Zusammengesetzte** (Composītae). Blüthen in einem Blüthenkorb vereinigt; Blume röhrig oder bandförmig; 5 Staubgefäße, mit verwachsenen Staubbeuteln; Schließfrucht mit dem Kelchsaume gekrönt. Same eiweißlos.

67. Fam. Korbblüthige (Synantherēae). Die Staubbeutel verwachsen. Die zahlreichste Familie. Bildet 3 Abtheilungen:

1. Distelgewächse (Carduacēae). Alle Blümchen röhrig; meist nicht milchende, oft dornige Pflanzen: Kratzdistel, Artischoke, Eselsdistel, Klette, Eberwurz, jährige Papierblume (Xeranthēmum), Färberscharte, Flockenblume, Färberdistel.

2. Strahlenblüthige Gewächse (Radiātae s. Corymbifērae). Die Scheibenblümchen röhrig, die Randblümchen meist zungenförmig; nicht milchende, dornlose, meist doldentraubige Pflanzen: Huflattich, Marien- oder Gänseblümchen, Berufskraut, Goldruthe, Zweizahn, Sonnenblume, Georgine (Dahlie), Oelmadie, Alant, Ruhrkraut, Strohblume, Beifuß, Rainfarrn, Schafgarbe, Hundskamille, Wucherblume, ächte Kamille, Kreuzkraut, Bergwohlverlei, Ringelblume.

3. Zungenblüthige (Cichoriacēae). Alle Blüthen sind zungenförmig; milchende, dornlose Pflanzen: Cichorie, Rainkohl, Ferkelkraut, Wiesenbocksbart, Schwarz- oder Haferwurz, Löwenzahn, Habichtskraut, Bitterkraut, Gänsedistel, Pippau, Lattich, Herbstlöwenzahn.

IV. Ordnung: **Gehäuftblüthige** (Aggregātae). Blüthen meist in Köpfchen vereinigt; Blume auf dem Kelchschlunde oder unter dem Fruchtknoten; 1 bis 5 getrennte Staubgefäße der Blume eingefügt; Staubbeutel frei; Frucht eine Achene, Karyopse oder mehrsamige Kapsel.

68. Fam. Baldrianartige (Valerianëae). Die Blätter gegenständig; Blüthen in Trugdolden; der Kelch meist eingerollt und mit dem 1- bis 3fächerigen Fruchtknoten verwachsen; 1 bis 5 Staubgefäße, der röhrigen Blume eingefügt; Frucht trocken; Same eiweißlos. Die Wurzel im Frühjahr reich an einem flüchtigen Oel, dem Baldrianöl.

Baldrian, Feldsalat (Rapunzel).

69. Fam. Kardenartige (Dipsacëae). Die Blüthen kopfförmig in einer reichblättrigen Hülle, oft mit spreuigen Deckblättern; Kelch doppelt, dem einfächerigen Fruchtknoten angewachsen; Blume an die innere Kelchröhre oben befestigt, mit 4 Staubgefäßen.

Kardendistel, Scabiose.

70. Fam. Bleiwurzartige (Plumbaginëae). Kelch einfach, gefaltet, 5zähnig; Blume 1blättrig, regelmäßig, 5theilig; Blüthen in Köpfchen; 5 Staubgefäße; 5 Griffel oder Narben, aber nur 1 Fruchtknoten.

Bleiwurz, Meerstrandsnelke (Grasnelke).

71. Fam. Wegeriche (Plantaginëae). Kelch 4theilig; Blume meist 4spaltig, regelmäßig, trockenhäutig; 4 Staubgefäße in der Knospenlage einwärts geknickt; Narbe lang, fädlich; Blüthen in Aehren oder Köpfchen.

Wegerich: der große, mittlere, spitzige Wegerich.

V. Ordnung: **Krappgewächse** (Rubiacëae.) Kelch dem 2- bis 10fächerigen Fruchtknoten angewachsen; Blume meist regelmäßig 4spaltig; Staubgefäße 4, 5 oder 10, der Blume angewachsen; der unterständige Fruchtknoten zwei- bis mehrfächerig; eine Beere, Kapsel, Steinfrucht oder Doppelachene; Same eiweißhaltig; die Blätter gegenständig oder wirtelig.

72. Fam. Holderartige (Viburnëae). Kelch 5zähnig; Blume radförmig, 5spaltig, mit 5 Staubfäden; 3 sitzende Narben; eine Beere. Die meisten in Asien und Nordamerica.

Schneeball, Hollunder, Bisamkraut.

73. Fam. Geißblattartige (Caprifoliacëae). Kelch 5zähnig; Blume röhrig oder trichterig, oft unregelmäßig, der Saum 5spaltig; Staubgefäße der Röhre eingefügt; 1 Griffel; Frucht beerenartig.

Heckenkirsche (gem. Geißblatt), zahmes Geißblatt, Schneebeere.

74. Fam. Sternkräuter (Stellätae). Blätter quirlständig; Blume radförmig oder glockig, 4 Staubgefäße auf derselben; 1 Griffel; zweiköpfige Schließfrüchtchen. Die Wurzeln geben eine gute rothe Farbe.

Labkraut, gem. Waldmeister, Krapp, Acker-Scherardie.

75. Fam. Chinabäume (Cinchonacēae). Gegenständige Blätter mit Nebenblättern; oberständige, röhrige Blume. Meist tropische Gewächse, medicinisch und ökonomisch wichtig.

Der ächte Kaffeebaum, ächte Ipecacuanha-Pflanze, Chinabaum.

V. Classe: Einhüllige Dikotylebonen (Monochlamydēae).

I. Ordnung: **Protëinen** (Protëīnae). Blüthen meist zwitterig; die Blüthendecke meist regelmäßig, meist beiderseits gefärbt, unten röhrig; Frucht ein- bis vielsamig; eine Steinfrucht, Balgkapsel oder ein Nüßchen. Meist holzige Pflanzen mit derben, häufig perennirenden Blättern.

76. Fam. Seidelbastartige (Thymelaeae). Blüthenhülle blumenartig, röhrig, 4theilig; 8 Staubgefäße auf der Röhre; Fruchtknoten frei; Frucht einsamig. Zierpflanzen, aber giftig.

Seidelbast oder Kellerhals.

77. Fam. Lorbeerbäume (Laurinēae). Die Hülle 4- bis 6spaltig; Staubgefäße meist 9; Fruchtknoten frei; meist eine einsamige Steinfrucht oder Beere. Meist tropische, holzige, immergrüne Gewächse. Durch ätherische Stoffe ausgezeichnet.

Edler Lorbeer, Sassafras-Lorbeer, Zimmtlorbeer, Campherbaum.

Eine andere Familie bilden die Santelgewächse.

II. Ordnung: **Buchweizengewächse** (Fagopyrīnae). Blüthen meist zwitterig, einzeln; Blüthenhülle regelmäßig, kelchartig oder inwendig gefärbt; Frucht einsamig, schlauchfrucht- oder nußartig, von dem veränderten Kelch umgeben; Same anfangs eiweißhaltig; Nebenblätter fehlend oder tutenförmig, den Stängel umfassend.

78. Fam. Knöterichartige (Polygonēae). Blüthenhülle 3-, 5-, 6theilig; 2 bis 3 Griffel; Frucht eine Nuß. Tutenförmige Nebenblätter. Die Blätter reich an Oxal- und Apfelsäure und Kali; die Samen an Stärke und Kleber; die Wurzel an färbenden Stoffen.

Ampfer, Knöterich, Rhabarber.

79. Fam. Meldenartige (Chenopodiacēae). Blüthenhülle unterständig, 5theilig, bleibend, mit 5 Staubgefäßen auf dem Grunde; Frucht einfächerig, einsamig, nicht aufspringend,

von der Blüthenhülle umschlossen. Pflanzen ohne Nebenblätter und Scheiden; reich an Kali; die Wurzel an Rohrzucker.

Salzkraut, Gänsefuß, Melde, gem. Spinat, Erdbeerspinat, Mangold mit Runkelrübe und Zuckerrübe.

80. Fam. Fuchsschwanzartige (Amarantacĕae). Blüthenhülle 3= bis 5blättrig; 3 bis 5 unterständige Staubgefäße; häutige, rundum aufspringende Früchte.

Fuchsschwanz, Gartenhahnenkamm.

III. Ordnung: **Nesselgewächse** (Urticīnae). Blüthen meist eingeschlechtig, meist zweihäusig, gehäuft; 4 bis 5 Staubgefäße; Blüthenhülle kelch= oder krugartig, sehr klein, grün, oft fehlend; Fruchtknoten sitzend, einfächerig; Frucht eine Nuß oder Schlauchfrucht oder Steinfrucht.

81. Fam. Wolfsmilchartige (Euphorbiacĕae). Ein= und zweigeschlechtige Blüthen, oft ohne Kelch und Blumenkrone; Staubfäden meist auf dem Fruchtboden; Fruchtknoten 2= oder 3knöpfig mit doppelt so viel Narben als Fruchtfächer, oft gestielt; Kapsel aus 2 bis 3, oft elastisch aufspringenden Früchtchen bestehend. Meist milchende Giftpflanzen; mehr in der heißen Zone.

Wolfsmilch, Bingelkraut, Buchsbaum, Manschinellenbaum, Kautschukbaum, Maniokstrauch, Gummilackbaum, Wunderbaum.

82. Fam. Nesselartige (Urticĕae). Blüthen ein= und zweigeschlechtig; Fruchtknoten frei und 1eiig; die Frucht eine Nuß.

Nessel, Hanf, Hopfen.

83. Fam. Brodfruchtbäume (Ártocarpĕae). Frucht fleischig oder saftig, aus dem Fruchtboden allein, oder aus diesem und der Blüthenhülle gebildet. Meist tropische Bäume mit Milchsaft.

Maulbeerbaum, Feigenbaum, ächter Brodfruchtbaum, der Milchbaum, der Giftbaum, die abendländische Platane.

IV. Ordnung: **Kätzchenträger** (Amentacĕae). Blüthen meist eingeschlechtig, in Kätzchen; Blüthenhülle fehlend oder unvollständig; Frucht meist 1samig und dann eine Nuß, Steinfrucht oder Karyopse. Bilden die Wälder der gemäßigten Zonen.

84. Fam. Weidenartige (Salicīnae). Blüthen eingeschlechtig, zweihäusig, ohne Blüthenhülle; Frucht eine zweiklappige, vielsamige Kapsel; Samen mit einem Haarschopfe; Blätter wechselständig. Reich an Gerbstoff, besonders die Rinde.

Weiden= und Pappelarten.

85. Fam. Rüsterartige (Ulmacĕae). Blüthen in Büscheln, zwitterig; meist eine Flügelfrucht.

Ulme oder Rüster.

86. Fam. Wallnußbäume (Juglandĕae). Blüthen einhäusig; die männlichen in Kätzchen, die weiblichen zu 1 bis 3 beisammen; eine fleischige Steinfrucht. Bäume mit gefiederten Blättern; in Asien und Nordamerica einheimisch.

Gem. Wallnußbaum.

87. Fam. Buchenartige (Cupulifĕrae). Blüthen einhäusig, die männlichen in Kätzchen, die weiblichen einzeln oder gehäuft; die Frucht eine Nuß, nach der Blüthezeit von der sich vergrößernden Hülle bedeckt oder eingeschlossen. Same eiweißlos.

Buche, Kastanienbaum, Eiche, Haselnußstrauch, Hainbuche.

98. Fam. Birkenartige (Betulacĕae). Blüthen einhäusig, männliche und weibliche in Kätzchen beisammen; der Fruchtknoten 2fächerig, die Fächer 1eiig; die Frucht Karyopse oder Nüßchen; mit harzigen und würzhaftriechenden Säften. Die nördlichsten Holzpflanzen.

Birke, Erle.

V. Ordnung: **Nadelhölzer** (Conifĕrae). Blüthen eingeschlechtig, die männlichen in Kätzchen; die weiblichen in Zapfen oder in eine falsche Beere übergehend; der Fruchtknoten oberständig auf einem flachen Fruchtblatt oder ohne Fruchtblatt im Winkel eines Deckblattes. Nadelförmige Blätter. Reich an harzigen Stoffen, Balsamen und ätherischen Oelen; der Same enthält fettes Oel.

89. Fam. Eibenbäume (Taxīnae). Die Staubbeutel auf schildförmigen Schuppen; die Fruchtgefäße einzeln mit dachigen Schuppen, zuletzt eine Zapfenbeere bildend.

Taxus- oder Eibenbaum.

90. Fam. Cypressen (Cupressīnae). Die Blätter gegenständig oder quirlig oder dachziegelig; die 4 bis 7 Staubbeutel am Rande schildförmiger Schuppen; die Kätzchen der weiblichen Blüthen zuletzt einen Zapfen oder eine falsche Beere bildend.

Wachholder, Sadebaum, abendländischer Lebensbaum, Cypresse.

91. Fam. Fichtenartige (Abietinĕae). Die Blätter einzeln, wechselständig, oder zu 2 bis 5 und sehr vielen in einem Büschel. Männliche und weibliche Blüthen in Kätzchen, letztere Zapfen bildend.

Weißtanne, Kiefer (Föhre), Fichte (Rothtanne), Lärche.

VI. Ordnung: **Pfeffersträucher** (Piperīnae). Blüthen

meist Zwitterblüthen, in Kolben; Blüthenhülle fehlt; eine einsamige Steinfrucht oder mehrsamige Kapsel.

92. Fam. Pfefferartige (Piperacëae). Tropische, meist kleine, gewürzhafte, knotig gegliederte Sträucher.

Schwarzer oder ächter Pfeffer, Betelpfeffer, Cubebenpfeffer.

VII. Ordnung: **Osterluzeigewächse** (Aristolochiëae). Blüthen zwitterig, einzeln mit 3- bis 5lappiger, gefärbter Hülle; Staubgefäße mit dem Stempel verwachsen oder dem Fruchtknoten eingefügt; eine Beere oder Kapsel.

93. Fam. Haselwurzartige (Asarinëae). Beblätterte Pflanzen; die gefärbte Blüthenhülle mit dem Fruchtknoten verwachsen; Kapsel 3- bis 6fächerig mit mittelständigen Samenträgern.

Haselwurz, Osterluzei.

Eine andere blattlose Familie enthält die Riesenblume, deren Blüthenhülle 3 Fuß im Durchmesser hat und 10 ℔ schwer ist; auf Sumatra, ein Schmarotzer auf andern Pflanzen.

Zweiter Kreis: Zerstreutfaserige Gefäßpflanzen oder Monokotyledonen.

VI. Classe: Hüllenblüthige (Perigoniätae).

I. Ordnung: **Stempelbeutelige** (Gynandrae). Die Blüthenhülle oberständig, unregelmäßig, blumenkronartig, sechstheilig; Blüthen zwitterig; Staubgefäße 1, 2 oder 3, an den Griffel angewachsen; Frucht eine Kapsel mit vielen sehr feinen, eiweißlosen Samen.

94. Fam. Knabenkrautartige (Orchidëae). Die Blüthenhülle unregelmäßig, meist rachenförmig, verdreht; Unterlippe gespornt; die Blumenröhre dem Fruchtknoten angewachsen. Blüthen in Aehren mit Deckblättern. Die Wurzelknollen reich an Bassorin, daneben Stärke und Gummi.

Knabenkraut, Fliegenkraut, Vogelnest, Frauenschuh, gewürzhafte Vanille.

Andere ausländische Familien sind: die Pisange mit gem. Pisang und Banane; die Blumenrohrartigen mit Pfeilwurzel und indischem Blumenrohr; die Ingwer- oder Amomgewächse mit gem. Ingwer, Kurkume, Kardamom.

II. Ordnung: **Schwertblättrige** (Ensätae). Blüthen zwitterig mit 3 oder 6 Staubgefäßen; die Hülle gefärbt mit 6 zweireihig gestellten Zipfeln und halb oder ganz oberständig; eine mehrfächerige, vielsamige Kapsel mit mittelständigem Sa-

menträger; die Blätter am Grunde scheidig, oft schwertförmig.

95. Fam. Narcissenartige (Amaryllidĕae). Blüthenhülle 6theilig, gefärbt, blumenartig; 6 Staubgefäße mit einwärts aufspringenden Staubbeuteln; die Blüthen vor dem Aufblühen in Blüthenscheiden eingeschlossen. Frucht 3fächerig und 3klappig. Meist Zwiebelgewächse mit Schaft; reich an Gummi und Stärke.

Schneeglöckchen, Frühlingsknotenblume, gem. Narcisse, ächte Narcisse.

96. Fam. Schwertlilien (Iridĕae). Blüthenhülle 6theilig, blumenartig; 3 Staubgefäße mit nach außen aufspringenden Staubbeuteln; einfacher Griffel mit 3 blattartigen Narben; Fruchtknoten unterständig; eine 3klappige Kapsel. Wurzel knollig oder zwiebelig, eine große Menge Stärke enthaltend.

Siegwurz, Safran, Wasserschwertlilie, deutsche Schwertlilie.

Die Familie der Ananase oder Bromelien enthält die ächte Ananas und die americanische Agave oder große Aloë.

III. Ordnung: **Liliengewächse** (Liliacĕae). Die Blüthenhülle meist 6blättrig, seltener 6theilig; Staubgefäße meist 6; Fruchtknoten frei oder oberständig; die Frucht eine 3fächerige Kapsel oder Beere; Blätter einfach, ganzrandig, scheidig.

97. Fam. Spargelartige (Asparagĕae). Blüthen zwitterig mit 6 Staubgefäßen; die Frucht eine 3fächerige, wenigsamige, saftige Beere. Die Sprossen reich an Gummi.

Spargel, Einbeere, Maiblume oder Maiglöckchen, die 2blättrige Schattenblume, Stechwinde, Drachenbaum.

98. Fam. Zeitlosenartige (Colchicacĕae). Die Blüthen meist aus dem Wurzelstocke kommend, zwitterig; 3 Griffel; die Frucht meistens aus 3 1fächerigen Balgkapseln zusammengesetzt. Meist Giftpflanzen.

Die Zeitlose, der weiße Germer (weiße Nießwurz).

99. Fam. Kronlilien (Asphodelĕae). Blüthen zwitterig; die Hülle blumenartig, frei, 6blätterig; 6 Staubgefäße, deren Staubbeutel einwärts gewendet sind; die Frucht eine Kapsel, deren Klappen in der Mitte Scheidewände tragen. Zwiebelgewächse. Viel Schleim und scharfe Stoffe, flüchtige, schwefelhaltige Oele, besonders in der Wurzel enthaltend.

Gartentulpe, Kaiserkrone, weiße und Feuerlilie, Lauch, Meerzwiebel, Gartenhyacinthe, Zaunblume, Milchstern, Vogelmilch, Aloë, der neuseeländische Flachs.

100. Fam. Wasserschwertel (Hydrocharidĕae). Blü-

then 2häusig, selten zwitterig; Blüthenhülle doppelt, jede 3blättrig, regelmäßig; Frucht beerenartig, saftig; Same ohne Eiweiß. Wasserpflanzen.

Froschbiß, aloëartige Wasserscheere.

Auch die Familie der Yamswurzeln gehört hierher.

IV. Ordnung: **Palmen** (Palmae). Blüthenhülle 6theilig, grün; Blüthen meist eingeschlechtig; 6 Staubgefäße; Beere oder Steinfrucht. Der Palmenstamm (Strunk) oft von sehr bedeutender Höhe; nur an der Spitze die oft 10 bis 20 Fuß langen gefiederten Blätter; die Blüthen und die Früchte in großer Anzahl beisammen. In den Tropenländern einheimisch; liefern deren Bewohnern die unentbehrlichsten Lebensbedürfnisse, als Nahrung, Obdach, Waffen, Hausgeräthe. Bilden nur 1 Familie.

101. Fam. Palmen (Palmae). a. Fächerpalmen: gemeine Fächerpalme, Zwergpalme, Schirmpalme; b. Fiederpalmen: Zuckerpalme, Wachspalme, Kokospalme, Oelpalme, Sagopalme, Dattelpalme, Rotang.

VII. Classe: Deckblattblüthige Monokotyledonen (Bracteātae).

I. Ordnung: **Arongewächse** (Aroidēae). Die Blüthen in Aehren oder Kolben, oft einhäusig, dann die rein weiblichen Blüthen unterhalb sitzend; die Blüthenhülle deckblattartig aus Schuppen oder Borsten bestehend, fehlend; 3 bis 6 oder mehr Staubgefäße; Frucht eine Beere, Steinfrucht oder Karyopse. Blätter wechselständig, oft breit.

102. Fam. Rohrkolbenartige (Typhacēae). Blüthen in Aehren, einhäusig; Blüthenhülle aus Borsten oder Schuppen; 3 Staubgefäße; Fruchtknoten einfächerig; Frucht trocken, nicht aufspringend. Sumpfpflanzen mit kriechendem Wurzelstock, stielrunden Stängeln und linealen Blättern.

Breitblättriger Rohrkolben, Igelkolben.

103. Fam. Calmusartige (Orontiacēae). Die Aehre seitlich aus einem oberwärts in ein schwertförmiges Blatt übergehenden Stängel heraustretend und aus kleinen, sehr dicht gestellten, würfeligen Blümchen gebildet, die Hülle 6blättrig, zwitterig; 4 bis 7 Staubgefäße; Frucht 4fächerig. Wurzelstock kriechend.

Gem. Calmus.

104. Fam. Callaartige (Callacēae). Die Kolben

fleischig; Blüthenhülle fehlend; Blüthe einhäusig; Frucht eine Beere und einfächerig. Die meisten in den Tropenländern.

Aron, Calla (Schlangenkraut), Colocasie.

II. Ordnung: **Sumpflilien** (Helobĭae). Blüthen einhäusig oder zwitterig; die Blüthenhülle doppelt, die innere öfter gefärbt oder fehlend; 1 bis 12 und mehr Staubgefäße; Fruchtknoten viele, einfächerig; getrennte Balgfrüchte; Same eiweißlos. Wasserliebende Pflanzen.

105. Fam. Blumenbinsen (Butomĕae). Blüthenhülle 6blättrig, unterständig; 9 Staubgefäße; Früchtchen hülsenförmig, vielsamig, aufspringend.

Die Wasserviole (doldenförmige Blumenbinse).

106. Fam. Wasserliesche (Alismacĕae). Blüthenhülle unterständig, 6blättrig, die 3 äußern Blätter grün, kelchartig, die 3 innern kronenartig; Früchtchen 1- bis 2samig, nicht aufspringend.

Froschlöffel, Pfeilkraut.

107. Fam. Najaden (Najadĕae). Blüthen eingeschlechtig oder zwitterig; Hülle 4theilig oder fehlend; Frucht einsamig. Wasserpflanzen mit untergetauchten oder schwimmenden Blättern.

Laichkraut, Seegras oder Wasserriemen.

108. Fam. Wasserlinsen (Lemnacĕae). Freischwimmende Pflänzchen, welche am Rande des blattartigen Stängels eine einzelne Blüthe hervortreiben; treiben meist Wurzelfasern, welche unterseits ins Wasser hängen. Sie überziehen stehende Gewässer.

III. Ordnung: **Simsenlilien** (Juncīnae). Die Blüthenhülle frei, trockenhäutig, meist 6blättrig, spelzenartig; meist 6 Staubgefäße; Kapsel 3klappig, vielsamig; Samen mit Eiweiß.

109. Fam. Simsenartige (Juncacĕae).

Simse oder Binsengras, Hain- oder Aftersimse.

IV. Ordnung: **Spelzenblüthige** (Glumacĕae). Die Blüthen in einfachen oder zusammengesetzten Aehren oder Rispen; die Blüthenhüllen deckblattartig, oft fehlend; Staubgefäße meist 3; Fruchtknoten nur mit 1 Samen, eine Schließfrucht bildend; der Keim an der Basis des Samens in oder auf einem mehligen Eiweiß.

110. Fam. Schein- oder Halbgräser (Cyperacĕae). Der Halm mit zelligem Mark ausgefüllt, nie hohl, selten knotig; der Balg einklappig; die Staubbeutel an der Spitze ungetheilt; Blattscheide nicht getheilt; die Nuß 3kantig oder zusammengedrückt; Fruchthülle dem Samen nicht angewachsen. Wachsen meist gesellig an feuchten Stellen.

a. Cypergräser: gelbliches Cypergras, braunes Cypergras, die Erdmandel, die Papierstaude; b. Binsengräser: weißer Schnabelsame (Rhynchospŏra), Teichbinse, Wollgras; c. Riedgräser: das rothe, hellgelbe Waldriedgras.

111. Fam. Gräser (Graminĕae). Der Halm hohl mit Knoten und wechselständigen Blättern, deren Grund in eine vorn gespaltene Scheide zusammengerollt ist; der Balg zweiklappig; 3 Staubbeutel, welche an beiden Enden ausgerandet oder gespalten sind; eine Grasblüthe; die Frucht eine Karyopse. Die wichtigsten Pflanzen für Ackerbau und Viehzucht. Die Körner reich an Stärke, Zucker und Kleber, Halm und Blätter an Kieselerde.

a. Kolbengräser: Mais; b. Rispengräser: Zuckerrohr, Hirse, Glanzgras, Ruchgras, Reis, Windhalm, Schmiele, Teichrohr, Honiggras, Hafer, Perlgras, Rispengras, Kammgras, Schwingel, Trespe, Bambusrohr; c. Aehrengräser: Fuchsschwanzgras, Ackerquecke, Weizen, Spelz, Roggen, Lolch, Gerste, Borstengras.

VIII. Classe: Farrengewächse (Filicīnae).

I. Ordnung: **Gliederfarren** (Gonopterīdes). Der Stängel aus einem kriechenden Wurzelstock entspringend, gegliedert, aufrecht, kriechend oder fehlend; die Sporenbehälter gipfelständig oder am Blattgrunde, sackförmig, dünnhäutig, nach innen der Länge nach oder gar nicht aufspringend.

112. Fam. Schafthalme (Equisetacĕae). Der gegliederte Stängel hohl, mit wirtelständigen Aesten; an den Gliedern Scheiden, welche die Blätter vertreten; die Sporenbehälter gipfelständig in Zapfen, welche aus schildförmigen Schuppen zusammengesetzt sind, auf deren Unterseite die häutigen Säckchen mit den kugeligen Sporen liegen. Viel Kieselsäure enthaltend.

Der Ackerschafthalm, der Wiesen- und Sumpfschafthalm.

Hierher gehört auch die Familie der Marsilienartigen mit Marsilie, Pillenkraut und Brachsenkraut.

II. Ordnung: **Laubfarren** (Filīces). Kriechender, beschuppter Wurzelstock oder aufrechter Stamm; an der Spitze desselben die gefiederten Blätter (Wedel), welche beim Aufgehen spiralig aufgewickelt sind. Die Früchte auf der Rückseite des Wedels angeheftet oder am Rande desselben auf verschiedene Weise gruppirt. Die meisten in den Tropenländern; oft von bedeutender Größe.

113. Fam. Ringfarren (Polypodiacĕae). Die Frucht auf der Unterfläche des Laubes in Häufchen beisammen, mit einem Ring versehen und in die Quere aufspringend.

Der Tüpfelfarren, der männliche Schild= oder Wurmfarren, die Hirschzunge, die Mauerraute, der Krullfarren (Frauenhaar), der Adlerfarren, der Streifenfarren.

Andere Familien sind: die Rispenfarren (Osmundacĕae) mit Traubenfarren; die Lochfarren in America; die Aehrenfarren mit Natternzunge und Mondraute.

III. Ordnung: **Bärlappartige** (Lycopodiacĕae). Aestige, kriechende Stängel mit gedrängten, dachziegelförmig sich deckenden, ungestielten Blättern; die Sporenbehälter einzeln in den Blattwinkeln oder in Aehren; sie sind lederhäutig, 2klappig mit meist vielen staubfeinen Sporen.

Sie bilden eine Familie (114), deren meiste Arten in heißen Ländern vorkommen. Am bekanntesten der Kolbenbärlapp oder das Schlangenmoos.

Dritter Kreis: **Zellenpflanzen** oder **Akotyledonen.**

IX. Classe: Moosgewächse (Muscōsae).

I. Ordnung: **Laubmoose** (Musci). Stängel aus gestreckten Zellen, nach unten mit einem dichten Filz von feinen Wurzelfasern, nach oben mit meist grünen, schuppenartig dichtstehenden Blättern bedeckt; die Sporenbehälter auf einer steifen Borste, kapselartig, einfächerig, gipfel= oder winkelständig; mit zahlreichen Sporen, welche einen gegliederten Vorkeim entwickeln. Ueberall verbreitet, besonders in kälterem Klima, an schattigen, feuchten Orten; polsterartige, ausgedehnte Rasen bildend.

115. Fam. Büchsenmóose (Urnigĕrae). Sporenbehälter kurz= oder langgestielt, sich meist durch Abfallen des Deckels öffnend, der Rand meist mit einem platten oder feingezähnten Mundbesatz; Kapseln mit einer Haube bedeckt; Andeutungen von männlichen Blüthentheilen auf besonderen Zweigen.

Das haarblättrige und breitblättrige Torfmoos, das Mauer=Bartmundmoos, das gem. Haarmoos (Widerthon), das seidenglänzende Strauchmoos, das dreiseitige und das cypressenförmige Astmoos, das Goldhaarmoos.

116. Fam. Spaltmoose (Andreacĕae). Sporenbehälter kurzgestielt, in 4 Klappen sich spaltend, welche unten und oben an das Wirbelsäulchen befestigt sind; Deckelchen nicht abfallend. Dunkelfarbige Pflänzchen in Rasen auf Felsen der Gebirge.

Steinmoos.

II. Ordnung: **Lebermoose** (Hepatĭcae). Aus lockerm Zellgewebe; meist grüne, wurzelnde, niederliegende Pflänzchen mit blattartigen und nebenblattartigen Bildungen; die Sporenbehälter kapselartig, ohne Deckel; kleine, die Feuchtigkeit liebende Pflänzchen, auf der Erde, an Felsen und Baumrinden.

117. Fam. Leberkräuter (Marchantiacĕae). Häutiges, gelapptes, flechtenartiges Laub; auf demselben gestielte, schild- und sternförmige Körper, welche auf ihrer Unterseite die Sporen in Hüllen tragen. Besonders auf feuchtem Sandboden.

Vielgestaltiges Leberkraut.

118. Fam. Kreuzaftermoose (Jungermanniacĕae). Theils mit hautartigem Laub, theils getrennte, zweizeilig gestellte Blätter von mannigfacher Gestalt. Die Sporenbehälter auf langen, zarten Stielen und 4klappig. Auf der Erde und an Baumrinden an feuchten Orten.

Jungermannie, Stachelhaube, Nackthaube.

X. Classe: Urgewächse (Protophȳta).

I. Ordnung: **Algen** (Algae). Feuchtigkeit liebende Pflanzen, meist im Wasser; aus verlängerten Zellen gebildet, welche einzeln oder zu einem Gewebe verbunden sind, das ein fadenförmiges, zweig- oder blattartiges Ansehen hat und schleimig, häutig, knorpelig oder lederartig ist. Die Fortpflanzung geschieht durch Sporen oder durch Theilung. Der Inhalt der Zellen ist Chlorophyll. Die meisten dem Meere angehörend.

119. Fam. Armleuchter (Characĕae). Wasserpflanzen mit gegliederten, quirlständigen Verzweigungen; aus schlauchförmigen Zellen; die Vermehrungsorgane an Gliederungen, theils nackte Kügelchen, theils schraubenförmige Körnchen. In stehenden Gewässern häufig, besonders auf Torfboden; beim Faulen einen höchst unangenehmen Geruch verbreitend.

Gem. Armleuchter.

120. Fam. Tange (Fucacĕae). Lederartige Algen mit Blattnerven, ohne Gliederung, grünbraun, aus ungleichen Zellen; die Sporen in rundlichen Behältern, theils im Laub, theils auf Stielen. Seepflanzen, besonders an felsigen Ufern und Untiefen festgewachsen; oft von bedeutender Größe. Die Asche reich an kohlensaurem Natron, Jod, Brom und Chlornatrium. Mehrere Arten sind eßbar.

Blasentang, eßbarer Blättertang.

121. Fam. Fadenalgen (Confervacĕae). Einfache oder ästige Fäden aus schlauchförmig aneinander gereihten Zellen, gewöhnlich von grüner Farbe; mit grünen Keimkörnchen im

Innern der Zellen, oft mit besonders gestalteten Fadengliedern. An feuchten Orten, am meisten aber im Wasser, besonders Mineralwasser. Ueberziehen stehende Gewässer oft ganz mit einer grünen Decke. Sie enthalten Zellstoff, Chlorophyll und Stärke; in der Asche Kalk, Jod und Brom.

Wasserfaden, Schwingfaden, Tausendbast, Wassernetz, Saucherie.

Andere Familien sind: Schleimalgen, Roth- oder Blüthentange ꝛc.

II. Ordnung: **Flechten** (Lichēnes). Landpflanzen von sehr verschiedener Gestalt, Fäden, Blatthäute, verhärtete oder staubige Krusten vorstellend; sie haben eine äußere, dichte und eine innere, lockere Schicht, zwischen welchen noch eine Lage von Brutzellen liegt; Fortpflanzung durch Theilung der Markschicht oder durch Sporenbehälter, die am Rande von der äußern Schicht umgeben und oft schön gefärbt sind. Sie wachsen an Felsen, Mauern, Baumrinden, Brettern, ziehen aber ihre Nahrung lediglich aus der Luft; in kältern Klimaten, hohen Gebirgsgegenden, in feuchter Luft, den Anfang der Vegetation bildend. Sie enthalten Gummi, Flechtenstärke, Farbestoffe.

122. Fam. Hautflechten (Hymenothalămi). Die Fruchtbehälter offen, nicht verschwindend, scheiben-, schüssel- oder kopfförmig, auf ihrer Oberfläche mit der Sporenschicht überzogen, in welcher die Keimkörner liegen, und welche öfter durch besondere Färbung unterschieden ist.

Bartflechte (Haarflechte), Astflechte, Schüsselflechte oder Wandflechte, Lackmusflechte, isländische Flechte, Rennthierflechte, die Hundsflechte, die Lungenflechte.

Eine andere Familie bilden die Krustenflechten mit Schorfflechte, Schriftflechte ꝛc.

III. Ordnung: **Schwämme** oder **Pilze** (Fungi). Landpflanzen von der verschiedensten Gestalt und Bildung, fleischig, fadig, häutig, flockig, schleimig, krustig, staubig; die Sporen in Schläuchen, oder nackt und oberflächlich, oder für sich allein das ganze Gewächs bildend. Sie wachsen in feuchter Luft, an schattigen feuchten Stellen auf der Erde oder auf verwesenden organischen Stoffen, nie im Wasser, wohl aber auf andern Flüssigkeiten. Sie haben eine kurze Lebensdauer, verschiedene Farben, sind aber nie rein grün. Manche eßbar; viele giftig.

123. Fam. Hautpilze (Hymenomycētes). Die ver-

schieden gestaltete Hautmasse ist mit einer oberflächlichen Haut überzogen, worin die Sporenschläuche liegen.

Hierher gehören die wichtigsten und größten Pilze.

Fliegenschwamm, Kaiserling oder Eierschwamm, der giftige Reizker (Hirschling), Feldblätterschwamm, Faltenschwamm, Stein- oder Kuhpilz, der ächte Zunderschwamm, der ausgeschweifte Stachelpilz, der gelbe Ziegenbart, die eßbare Morchel, die Giftmorchel, Hollunderschwamm.

124. Fam. Balg- oder Bauchpilze (Gasteromycētes). Das Lager flockig, häutig, schleimig oder staubig, bildet meist eine rundliche Hülle, welche später aufplatzt und im Innern zwischen Flocken die Sporen enthält.

Stinkende Gichtmorchel, Riesenbovist, gem. Bovist, Speisetrüffel, Mutterkorn, Mehlthau.

125. Fam. Fadenpilze oder Schimmel (Hyphomycētes). Das meist flockige Lager trägt einfache oder verästelte Fäden, in oder an welchen sich die Sporen befinden. An dumpfigen, feuchten Orten auf Gegenständen, welche bereits angefangen zu verderben.

Schlauchfaden, Kopf- oder Brodschimmel, Rußthau, der graugrüne Pinselschimmel, Traubenschimmel, Kartoffelschimmel.

126. Fam. Rostpilze oder Brande (Coniomycētes). Einfache oder mit Scheidewänden versehene, meist nackte Sporen, in eine etwas veränderte Schicht des Gewebes anderer Pflanzen eingesenkt.

Grasrost, Warzenbrand, Schmier- oder Faulbrand, Flug- oder Staubbrand, Kartoffelpilz (Kartoffelkrätze).

Anhang.

Uebersichtstabelle der Pflanzen nach ihrer Anwendung.

I. Abtheilung.

Pflanzen, welche Stoffe für Gewerbe und Industrie liefern.

Bau-, Werk- und Brennholz.

1. Laubhölzer.

a. inländische.

Ahorn
Birke
Erle
Eiche
Esche
Linde
Rothbuche
Rüster (Ulme)
Steinweichsel
Weißbuche.

b. ausländische.

Ebenholz
Mahagoniholz
Palisander
Rosenholz 2c.

2. Nadelhölzer.

a. inländische.

Eibe
Fichte
Kiefer
Lärche
Tanne
Wachholder

b. ausländische.

Ceder (vom Libanon)
Cederwachholder
Weymuthskiefer —
Korkeiche
Bambusrohr
Spanisches oder Pfahlrohr.

Faserstoffe.

Baumwolle
Flachs (Lein)
Flachs neuseeländischer
Hanf
Seegras
Kiefer (Waldwolle).

Oelpflanzen.

Bucheckern (Rothbuche)
Hanf
Haselnuß
Lein (Flachs)
Leindotter
Madie
Mandel
Mohn
Oelbaum
Oelrettich
Reps
Rübenreps
Senf
Sesam
Sonnenblume
Wallnuß

Farbepflanzen.

a. inländische.

Färberginster
Färberscharte
Kermesbeere
Krapp
Kreuzdorn (Saftgrün)
Safflor
Safran
Wau
Waid.

b. ausländische.

Blauholz
Curcuma
Färbereiche
Färbermaulbeerbaum
Fernambukholz
Indigo
Orlean
Orseille (Lackmusflechte)
Perückenbaum (Gelbholz)
Sandelholz
Steinwegdorn (Gelbbeeren).

Gärbepflanzen.

Eiche (Galläpfel, Knoppern)
Katechu
Sumach

Pflanzensäfte.

Cautschuk (Federharz)
Guttapercha.

II. Abtheilung.

Nahrungspflanzen.

Körnerfrüchte.

1. Getreide.

Gerste
Hafer
Hirse
Mais
Reis
Roggen
Weizen und Spelz —
Buchweizen.

2. Hülsenfrüchte.

Bohne
Erbse
Kichererbse
Linse
Windsorbohne
Wolfsbohne.

Wurzel- und Knollengewächse.

Kartoffel
Rübe gelbe
Rübe rothe
Rübe weiße
Steckrübe (Erddorsche)
Topinambur.

Gemüse.

1. Wurzelgemüse.

Meerrettich
Pastinak
Rettich
Schwarzwurzel
Sellerie

2. Stängel- und Blattgemüse.

Blumenkohl
Gartenkohl
Kohlrabi
Kopfkohl
Kopfsalat
Nisselsalat (Feldsalat ꝛc.)
Sauerampfer
Spargel
Spinat
Winterkohl
Wirsing

3. Blüthen- und Fruchtgemüse.

Artischocke
Gurke
Melone

4. Küchenkräuter.

Bohnenkraut
Knoblauch
Kerbel
Lauch
Petersilie
Schnittlauch
Zwiebel.

Gewürze.

a. inländische.

Anis
Hopfen
Fenchel
Kümmel
Safran
Senf.

b. ausländische.

Gewürznelke
Kappern
Muskatnuß
Pfeffer
Vanille
Zimmt.

Obst.

1. Steinobst.

Aprikose
Cornelkirsche
Pfirsich
Pflaume
Sauer- und Süßkirsche
— Halbsteinobst:
Mehlbeere
Mispel
Spirling

2. Kernobst.

Apfel
Birn
Quitte

3. Beerenobst.

Brom- und Himbeere
Erdbeere
Heidelbeere
Johannis- und Stachelbeere
Maulbeere
Weinstock

4. Schalenobst.

Haselnuß
Kastanie
Mandel
Wallnuß

5. Südfrüchte.

Citrone
Dattel
Feige
Johannisbrod
Pistacie
Pomeranze.

Pilze (Schwämme).

Brätling
Champignon (sprich Schang-pinjong)
Hirschling
Kaiserschwamm
Keulenpilz
Löcherpilz (eßbarer)
Morchel gem.
Rehling
Spitzmorchel
Trüffel.

Allgemeine Genußmittel.

Cacao
Kaffee
Tabak
Thee
Zuckerrohr
Zuckerrübe

Futterpflanzen.

Honiggras
Kammgras
Knäuelgras
Raygras französisches
Rispengras
Ruchgras
Strauß- oder Fioringras
Trespe weiche u. a.
Wiesenfuchsschwanz
Wiesenlieschgras
Wiesenlolch
Wiesenschwingel u. a. Gräser
Ackerspergel
Bibernelle
Cichorie
Esparsette
Habichtskraut in vielen Arten
Hopfenklee
Klee (Bastard-, Incarnat-, rother, weißer).
Labkraut
Löwenzahn
Luzerne
Melilotenklee
Runkelrübe
Schotenklee
Storchschnabel
Vogelwicke
Wiesenknopf
Wiesenplatterbse u. a. früher genannte.

IV. Die Mineralien.

A. Allgemeine Betrachtung der Mineralien.

I. Gestalt der Mineralien.

1. Aeußere Gestalt. Fast alle Mineralkörper haben eine bleibende Gestalt; nur wenige sind flüssig. Diese Gestalt ist wesentlich, wenn die Umrisse bestimmten Gesetzen unterworfen sind, unwesentlich, wenn dieses nicht der Fall ist. Sind die Mineralkörper von einer gewissen Zahl ebener, regelmäßiger Flächen begränzt, die unter bestimmten Winkeln zusammenstoßen, so heißen sie krystallisirt, und die einzelnen Körper Krystalle; zeigen sie dagegen keine solche regelmäßige Begränzung, so heißen sie unkrystallisirt (amorph).

An jedem Krystall unterscheidet man: a. Die Flächen, d. h. die den Krystall begränzenden, glatten Ebenen. Sie können Drei-, Vier-, Fünf- oder Sechsecke bilden, gleich oder ungleich, gleichnamig oder ungleichnamig seyn. b. Die Kanten, welche da entstehen, wo zwei Flächen unter einem Winkel zusammentreffen. Sie können gleich lang oder ungleich lang, gleichnamig oder ungleichnamig seyn, rechte, stumpfe oder spitze Winkel bilden. c. Die Ecken, welche durch das Zusammenlaufen von drei oder mehr Kanten gebildet werden. d. Die Winkel, welche durch die Neigung der Flächen gegen einander entstehen. Während an den in der Natur vorkommenden Krystallen bezüglich der Flächen und Kanten große Unregelmäßigkeiten stattfinden, bleiben die Winkel bei derselben Gattung von Mineral sich immer gleich; weßhalb auf ihnen die ganze Gestalt der Krystalle beruht, und ihre Messung zur genauen Bestimmung einer Krystallgestalt dient. e. Die Achsen, d. h. gerade Linien, welche man sich von einer Ecke, oder von der Mitte einer Kante oder Fläche nach dem gegenüberliegenden gleichnamigen Theile durch den Mittelpunct des Krystalls gezogen denkt; ihre Enden heißen die Pole. Es gibt Ecken-, Kanten- und Flächenachsen. Die Achsen können gleich oder ungleich lang seyn, rechtwinkelig oder schiefwinkelig sich schneiden.

Wenn die Achsen ungleich sind, heißt eine Hauptachse, welche sich meistens durch ungleiche Länge vor den übrigen auszeichnet oder jedenfalls bei der Betrachtung des Krystalls senkrecht liegend gedacht wird; die übrigen, welche dann wagrecht

oder auch schief liegen, heißen die Nebenachsen oder Querachsen. Nach ihrer Lage zur Hauptachse werden die Flächen in End-, Seiten- und Scheitelflächen eingetheilt. Endflächen heißen sie, wenn sie die Pole der Hauptachse schneiden; Seitenflächen, wenn sie mit der Hauptachse gleichlaufend liegen; Scheitelflächen, wenn sie zu mehreren gegen die Pole der Hauptachse zusammengeneigt sind. Die Kanten zerfallen in Seiten-, Scheitel- und Randkanten. Seitenkanten sind solche, welche bloß durch das Zusammentreffen von Seitenflächen gebildet werden; Scheitelkanten solche, welche an den Polen der Hauptachse in eine Spitze zusammenlaufen; alle übrigen werden Randkanten genannt. Die Ecken werden in Scheitel- und Randecken eingetheilt; Scheitelecken, kurz Scheitel heißen Ecken, in welche die Hauptachse des Krystalls ausläuft, alle anderen sind Randecken. Wenn aber alle Achsen gleich lang oder bei ungleichen Achsen alle Flächen, Kanten oder Ecken eines Krystalls unter sich gleich sind, so finden alle aufgezählten Ausdrücke keine Anwendung.

Ein Krystall heißt einfach, wenn er von lauter gleichnamigen Flächen begränzt wird; zusammengesetzt, wenn er von ungleichnamigen Flächen umschlossen wird.

Sehr wichtige Krystallformen sind:

1. der Würfel (Hexaëder) mit 6 gleichen quadratischen Flächen, 12 gleichen rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen dreikantigen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Bleiglanz, Kochsalz, Flußspath;

2. der regelmäßige Achtflächner (Achtflach, Oktaëder, Doppelpyramide) mit 8 gleichen gleichseitigen dreieckigen Flächen, 12 gleichen Kanten, 6 gleichen vierkantigen Ecken und 3 Eckenachsen, z. B. Diamant, Alaun, Magneteisenstein;

3. der viereckige Zwölfflächner (Rautendodekaëder) mit 12 gleichen rhombischen Flächen, 24 Kanten, 14 Ecken (8 stumpfen, dreikantigen und 6 spitzen vierkantigen) und 3 Eckenachsen, z. B. Granat, Amalgam;

4. der Vierflächner (Tetraëder) mit 4 gleichen gleichseitigen Dreiecken, 6 gleichen Kanten, 4 gleichen dreikantigen Ecken und 3 Kantenachsen, z. B. Fahlerz, Boracit;

5. der fünfeckige Zwölfflächner (Pentagondodekaëder) mit 12 gleichen Fünfecken, 30 Kanten, 20 dreikantigen Ecken und 3 Kantenachsen, z. B. Schwefelkies;

6. die quadratische Säule mit 6 vierseitigen Flächen (2 gleichen quadratischen Endflächen und 4 rechtwinkeligen Seiten-

flächen), 12 rechtwinkeligen Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Vesuvian, Gelbbleierz;

7. der quadratische Achtflächner mit 8 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 12 Kanten (8 gleichen Scheitelkanten und 4 gleichen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken und 3 Eckenachsen, z. B. Zinnstein, Kupferkies, Zirkon;

8. die gerade rechtwinkelige Säule (oblonges Prisma) mit 6 rechtwinkeligen Flächen (2 gleichen Endflächen und 4 gleichlaufenden Seitenflächen), 12 Kanten, 8 gleichen rechtwinkeligen dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Anhydrit;

9. der rhombische Achtflächner (das rhombische Oktaëder) mit 8 ungleichseitigen Dreiecken, 12 Kanten (4 stumpfen und 4 scharfen Scheitelkanten und 4 gleichen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken und 3 ungleichen Eckenachsen, z. B. Schwefel;

10. der rechtwinkelige Achtflächner (oblonges Oktaëder) mit 8 gleichschenkeligen Dreiecken (4 gleiche größere und 4 gleiche kleinere), 12 Kanten (8 gleichen Scheitelkanten, 2 langen und 2 kurzen Randkanten), 6 vierkantigen Ecken, einer Eckenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen, z. B. Schwerspath, Graueisenkies;

11. die gerade rhombische Säule mit 6 Vierecken (2 gleichen rhombischen Endflächen und 4 rechtwinkeligen Seitenflächen), 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken (4 spitzen und 4 stumpfen), 1 Flächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen, z. B. Topas, Grauspießglanzerz, Salpeter;

12. die schiefe rechtwinkelige Säule mit 6 Vierecken (2 gleichen rechtwinkeligen Endflächen, 2 gleichen rechtwinkeligen und 2 gleichen rhomboidischen Seitenflächen), 12 Kanten, 8 dreiseitigen Ecken (4 spitz und 4 stumpf) und 3 ungleichen Flächenachsen, z. B. Gyps.

13. die schiefe rhombische Säule mit 2 rhombischen gleichen Endflächen und 4 gleichen rhomboidischen Seitenflächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 ungleichen Achsen (1 Endflächenachse als Hauptachse und 2 Kantenachsen), z. B. Feldspath, Eisenvitriol, Kobaltblüthe;

14. die schiefe rhomboidische Säule mit 6 rhomboidischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken und 3 Flächenachsen, z. B. Kupfervitriol, Axinit;

15. das Rhomboëder mit 6 gleichen rhombischen Flächen, 12 Kanten, 8 dreikantigen Ecken, 1 Eckenachse als Hauptachse und 3 Kantenachsen, z. B. Kalkspath, Spatheisenstein, Saphir, Wismuth;

16. die regelmäßige sechsseitige Säule mit 8 Flächen (2 gleichen regelmäßig sechsseitigen Endflächen, 6 gleichen rechtwinkeligen Seitenflächen), 18 Kanten, 12 gleichen dreikantigen Ecken und 4 Flächenachsen, z. B. Smaragd, Schörl, Grünbleierz;

17. der dreieckige Zwölfflächner (Triangular-Dodekaëder) mit 12 gleichen gleichschenkeligen Dreiecken, 18 Kanten, 8 Ecken (2 gleiche sechskantige Scheitel- und 6 gleiche vierkantige Randecken) und 4 Eckenachsen, z. B. Quarz, Korund.

Die einfache Krystallform heißt Grundform, insofern sich die mannigfaltigen Formen einer Mineralgattung auf dieselbe zurückführen lassen. Abgeleitete Form heißt jede einfache Form, bei der dies nicht möglich ist, und ohne Ausnahme jede zusammengesetzte, welcher beiden Entstehung aus einer Grundform sich nach bestimmten Gesetzen nachweisen läßt. Diese abgeleiteten Formen entstehen, wenn ein Krystall an den Ecken oder Kanten, oder an beiden zugleich solche Veränderungen erleidet, daß die Kanten und Ecken verschwinden und statt ihrer Flächen vorhanden sind. Durch solche Veränderungen, vermöge welcher man übrigens auch die Grundformen untereinander ableiten kann, ist bei den Mineralien eine sehr große Anzahl von Krystallformen entstanden. Dieselben hat man nach der Zahl, der verhältnißmäßigen Größe und der gegenseitigen Lage der Achsen in 6 Gruppen gebracht, welche man Krystallsysteme nennt.

A. 3 Achsen sind vorhanden.

a. Alle drei Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln.

1. Alle 3 Achsen sind gleich: das gleichachsige Krystallsystem (Tesseralsystem, würfeliges System). Die Nummern 1 bis 5.
2. Nur 2 Achsen sind gleich und die dritte ist ungleich: das zwei- und einachsige Krystallsystem (Tetragonalsystem, quadratisches System). Die Nummern 6 und 7.
3. Alle 3 Achsen sind ungleich: das ein- und einachsige Krystallsystem (rhombisches System). Die Nummern 8 bis 11.

b. Nicht alle 3 Achsen schneiden sich unter rechten Winkeln, und sind ungleich.

4. 2 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln, werden aber von der dritten unter rechten durchschnitten: zwei- und eingliedriges System (klinorhombisches System, schiefes rhombisches System). Die Nummern 12 und 13.

5. Die 3 Achsen schneiden sich unter schiefen Winkeln: ein- und eingliedriges System (klinorhomboidisches System, schiefes rhomboidisches System). Die Nummer 14.

B. 4 Achsen sind vorhanden, von welchen 3 gleich sind und sich unter Winkeln von 60° schneiden und von der 4ten ungleichen rechtwinkelig durchschnitten werden:

6. drei- und einachsiges System (Hexagonalsystem, sechseckiges, rhomboedrisches System). Die Nummern 15 bis 17.

Im gleichachsigen Krystallsysteme sind Grundformen 1 bis 4; eine abgeleitete 5. Alle aus den übrigen fünf Systemen hier aufgezählten sind Grundformen, mit Ausnahme des rechtwinkeligen Achtflächners.

Verschiedene Umstände wirken auf die Gestaltung der Krystalle ein. In den meisten Fällen bestimmt schon die Art und Menge der chemischen Bestandtheile die Krystallgestalt der Mineralien. Aber außer der Zusammensetzung wirkt auch die Wärme, die Elektricität und das Licht auf die Gestaltung der Krystalle ein. Die meisten Körper krystallisiren, wenn sie ungestört aus dem flüssigen Zustande in den festen übergehen. Darum nehmen geschmolzene Körper, wenn sie sich langsam abkühlen, Krystallform an, z. B. Metalle. Noch leichter entstehen Krystalle, wenn feste Körper in einer Flüssigkeit aufgelöst sind und diese allmählich abgekühlt oder verdunstet wird, z. B. bei den Salzen. Indeß findet man die Krystalle vollkommen regelmäßig ausgebildet selten in der Natur, weil die Krystallisation auf mancherlei Weise gestört werden kann. Solche Unvollkommenheiten sind: ungleiche Ausdehnung einzelner Flächen, Unvollzähligkeit der einem Krystall zukommenden Flächen, Unvollständigkeit der äußern Umrisse, Krümmung der Flächen, Unebenheiten derselben 2c.

Oft verwachsen die Krystalle miteinander, welches auf regelmäßige oder unregelmäßige Weise geschehen kann. Zu den regelmäßigen Verwachsungen gehören die Zwillings-, Drillings-, Vierlingskrystalle 2c. und die Krystallgruppen, d. h. Haufen auf einer gemeinschaftlichen Unterlage sitzender, nicht völlig ausgebildeter Krystalle; sie können seyn: kugel-, knospen-, rosen-, schuppen-, stangen-, büschelförmig. Die unregelmäßigen Verwachsungen heißen Krystalldrusen.

Wenn die Gestalten der Mineralien anstatt der vollkommen regelmäßigen Flächen nur Spuren derselben zeigen, so nennt man sie krystallinisch, und sie können seyn: faserig,

stängelig, körnig, schalig, dicht und erdig. Eine krystallinische Masse heißt körnig, wenn an den einzelnen verwachsenen Stückchen, die eigentlich unvollkommene Krystalle vorstellen, die Dimensionen der Länge, Breite und Höhe ungefähr gleich sind, z. B. weißer Marmor; stängelig, wenn daran die Höhe über die Länge und Breite vorherrscht, und faserig, wenn dies ganz überwiegend der Fall ist, z. B. Faserkalk, Fasergyps; schalig, wenn umgekehrt die Länge und Breite über die Höhe vorherrschen. Im weiteren Sinne gehören zu den krystallinischen Massen auch die dichten und erdigen. Dicht heißt ein Mineral, wenn die einzelnen, mit einander verwachsenen Stückchen oder Kryställchen so klein und so innig verbunden sind, daß man sie mit bloßem Auge nicht mehr unterscheiden kann, sondern das ganze als gleichförmige Masse erscheint, z. B. Feldstein d. i. dichter Feldspath. Erdig ist ein Mineral, wenn dessen Theilchen so lose verbunden sind, daß sie sich entweder schon mit dem Finger abreiben lassen oder ein Pulver vorstellen, z. B. Kreide.

Alle Gestalten der krystallinischen, sowie der amorphen Mineralien, welchen in ihrem äußeren Umrisse die regelmäßige Begränzung durch ebene Flächen gänzlich fehlt, sind unwesentlich, z. B. baumförmig oder dendritisch, nierenförmig, traubig, knollig, kugelig u. s. w. Am häufigsten unter diesen sind die sogenannten gemeinen Gestalten, und das Vorkommen eines Minerals in dieser Beziehung heißt entweder derb, oder eingesprengt, in Körnern, eckigen Stücken oder in Geschiebe. Eingesprengt heißt ein unkrystallisirtes Mineral, wenn es in ein anderes eingewachsen ist und die Größe eines halben Zolles nicht erreicht; derb, wenn es unter denselben Verhältnissen über das Maß eines halben Zolles hinausgeht, was bis zu vielen Fuß gehen kann. In Körnern kommt ein Mineral vor, wenn es nicht in ein anderes eingewachsen und kleiner als einen halben Zoll ist; wenn es aber größer ist, so sagt man, es finde sich in eckigen Stücken. Sind die eckigen Stücke oder Körner mehr oder weniger abgerundet, was gewöhnlich durch Wasser geschehen ist, so heißt man sie Geschiebe oder Gerölle.

2. Innere Gestalt. Wenn man ein Mineral durch den Schlag mit dem Hammer spaltet oder Stücke abschlägt, so wird der innere Bau sichtbar. Derselbe heißt Gefüge (Structur), wenn das Mineral beim Schlage sich nach bestimmten graden Richtungen spalten läßt und immer Stücke liefert, welche von glatten, ebenen Flächen regelmäßig begränzt sind. Das Gefüge kann seyn sehr deutlich, undeutlich, kaum bemerkbar. Die gleichartigen Theilungsstücke, welche man bei fortgesetzter

Theilung eines spaltbaren Minerals zuletzt erhält, heißen Kernformen. Diese stimmen in ihrer Form mit den Krystallen überein.

Die Richtung der Spaltbarkeit heißt man einen Blätterdurchgang, indem das Mineral in dieser Richtung aus übereinander liegenden sehr dünnen Blättern besteht. Mineralien, welche sich in bestimmten Richtungen spalten lassen, besitzen ein blättriges Gefüge oder eine blättrige Absonderung, und werden häufig Spathe genannt, z. B. Schwerspath, Feldspath, Kalkspath, Flußspath.

Wenn ein dichtes, erdiges oder amorphes Mineral beim Schlage bricht, so heißt die entstandene Fläche der Bruch. Derselbe kann seyn: eben, z. B. bei Chalcedon; muschelig; bei Feuerstein; splitterig, bei dem gemeinen Kieselschiefer; uneben, bei Braunstein; hakig, bei gediegenem Kupfer, sowie allen geschmeidigen Metallen.

II. Physikalische Eigenschaften.

1. Zusammenhang (Cohärenz).

Die festen Mineralien nennt man nach der Beschaffenheit ihres Zusammenhangs: spröde (Quarz, Kalkstein, viele Erze), mild (Graphit, Molybdänglanz), geschmeidig oder dehnbar (die meisten gediegenen Metalle), biegsam (dünnblätteriger Gyps, Asbest), elastisch (Glimmer).

Die Stärke des Zusammenhangs bedingt die Härte eines Minerals. Man prüft dieselbe theils mit der Feile, theils mit dem Feuerstahl, theils mit dem Messer, theils mit dem Fingernagel.

Das genaueste Mittel zur Prüfung der Härte ist das Ritzen. Man versucht nämlich ein Mineral mit dem andern zu ritzen, und schließt, daß jedes Mineral, welches ein anderes ritzt, härter sei, als das geritzte. Um den Härtegrad leichter bestimmen zu können, hat man aus folgenden Mineralien eine sogenannte Härteskala gebildet, in welcher das weichste = 1, das härteste = 10 gilt.

1) Sehr weich — Talk, mit dem Fingernagel leicht ritzbar.

2) Weich — Gyps, mit dem Fingernagel wenig ritzbar.

3) Halbhart in geringem Grade — Kalkspath, eine Kupfermünze ritzend.

4) Halbhart im mittleren Grade — Flußspath, die Härte eines eisernen Nagels.

5) Halbhart in hohem Grade, Apatit, Härte des gewöhnlichen Fensterglases.

6) Hart in geringem Grade, Feldspath, Härte einer Stahlspitze.

7) Hart in mittlerem Grade, Quarz, am Stahle lebhafte Funken gebend.

8) Hart in hohem Grade, Topas, von einer stählernen Feile nicht mehr angreifbar.

9) Hart in sehr hohem Grade, Korund (Saphir), nur vom Diamant ritzbar.

10) Hart im höchsten Grade, Diamant.

Die Mineralien vom sechsten Grade abwärts lassen sich mit dem Messer schaben, um so stärker und mit um so weniger Geräusch, je weniger hart sie sind.

2. Die Eigenschwere.

Wichtig zur Unterscheidung und Erkennung eines Minerals ist seine Eigenschwere oder sein specifisches Gewicht. Als Maßstab dafür hat man das Gewicht des reinen Wassers von 15° R. angenommen. Man bestimmt dasselbe, indem man durch zweimaliges Abwiegen des Körpers (einmal in freier Luft und dann das zweitemal im Wasser) angibt, um wie vielmal schwerer oder leichter ein Mineral ist als eine Wassermenge von gleichem Volumen.

3. Das Verhalten gegen die Wärme.

Die Mineralien verhalten sich verschieden gegen die Wärme, und man unterscheidet in Hinsicht der Schmelzbarkeit: leichtflüssige, als Blei, Wismuth, Zinn; schwerflüssige, als Gold, Silber, Feldspath; strengflüssige, als Eisen, Platina; unschmelzbare, als Quarz, Graphit, Rotheisenstein, Kalkspath. Doch werden viele durch einen Zusatz von Flußmitteln schmelzbar; andere brennen sich leicht und ätzend. In Hinsicht der Verbrennlichkeit unterscheidet man: verbrennliche und unverbrennliche Mineralien. In Hinsicht der Flüchtigkeit: sehr flüchtige, als Quecksilber, gediegenes Arsenik, Spießglanz; flüchtige, als Schwefel, Zinnober, Salmiak; schwerflüchtige oder feuerbeständige, wie die meisten Metalle; feuerfeste, als Quarz, Thon. In Hinsicht der Leitungsfähigkeit für Wärme unterscheidet man gute und schlechte Wärmeleiter; jene fühlen sich kalt an, wie die Metalle; diese nur wenig kalt, wie die Kreide, die Steinkohlen.

4. Das Verhalten gegen das Licht.

An den Mineralien fällt besonders das Verhalten gegen das Licht sehr ins Auge. Die wichtigsten Eigenschaften in dieser Hinsicht sind: a. Die Durchsichtigkeit, vermöge welcher den auffallenden Lichtstrahlen der Durchgang gestattet wird. Die Grade derselben sind: durchsichtig, halbdurchsichtig, durchscheinend, an den Kanten durchscheinend, undurchsichtig. Geht das Licht aus einem durchsichtigen Körper in einen andern dünnern oder dichtern durchsichtigen Körper in schiefer Richtung über, so wird es von seiner anfänglichen Richtung abgelenkt, d. h. gebrochen. Alle durchsichtigen Mineralien üben eine solche Ablenkung aus. Allein die meisten durchsichtigen Körper zeigen eine doppelte Strahlenbrechung, indem sich jeder in sie eindringende Lichtstrahl in zwei Strahlenbündel spaltet, weßhalb jeder hinter dem Krystalle befindliche Gegenstand doppelt gesehen wird; vor allem der isländische Doppelspath (Kalkspath).

b. Der Glanz ist die Eigenschaft glatter Flächen, das Licht auf eine eigenthümliche Weise zurückzuwerfen. Die Grade sind: starkglänzend, wie Bleiglanz; glänzend, wie Quarz; wenig glänzend, wie Hornblende; schimmernd, wie Feuerstein; matt oder glanzlos, wie Kreide. Arten des Glanzes sind: a. Metallglanz (Eisenkies, Graphit), b. Diamantglanz (Diamant, Schwefel), c. Glasglanz (Quarz, Flußspath), d. Fettglanz (Pechstein), e. Perlmutterglanz (Talk, Glimmer), f. Seidenglanz (Asbest, Fasergyps).

c. Die Farbe, ein wichtiges Merkmal zur Unterscheidung der Mineralien, ist sowohl der Art, als dem Grade nach sehr mannigfaltig. Die bleibende Farbe der Mineralien kommt von den chemischen Bestandtheilen und ihren Mischungsverhältnissen. Man unterscheidet Metallfarben mit metallischem Glanze und nichtmetallische, ohne Metallglanz. Metallische Farben sind: 1. weiß (silberweiß, zinnweiß), 2. grau (bleigrau, stahlgrau), 3. schwarz (eisenschwarz), 4. gelb (speisgelb, messinggelb, goldgelb), 5. roth (kupferroth), 6. braun (tombackbraun). Von nichtmetallischen oder gemeinen Farben unterscheidet man 8 Hauptfarben, deren jede wieder, durch ihre Mischung mit andern, Schattirungen erzeugt. Sie sind: 1. weiß (schneeweiß oder rein weiß, röthlichweiß, gelblichweiß, milchweiß ꝛc.); 2. grau (aschgrau, perlgrau, rauchgrau ꝛc.); 3. schwarz (sammetschwarz, graulichschwarz, pechschwarz ꝛc.); 4. blau (saphirblau, schwärz-

lichblau, veilchenblau, lasurblau, indigblau &c.); 5. grün (smaragdgrün, spangrün, apfelgrün, zeisiggrün, grasgrün); 6. gelb (citrongelb, schwefelgelb, honiggelb, ockergelb, weingelb &c.); 7. roth (karminroth, ziegelroth, rosenroth, kirschroth &c.); 8. braun (kastanienbraun, nelkenbraun, holzbraun, gelblichbraun &c.).

Wenn mehrere Farbenarten an einem Mineral in verschiedener Ausdehnung vorkommen, so entstehen Farbenzeichnungen, wie punctirt, gefleckt, gewölkt, geflammt, gestreift, geadert (marmorirt), baumförmig (dendritisch), wellenförmig &c.

Die Veränderlichkeit der Farben bezeichnet man mit den Ausdrücken: anlaufen, verschießen oder sich bleichen, sich bräunen und schwärzen.

Bei vielen Mineralien ist die Farbe des Striches, welcher entsteht, wenn man das Mineral mit einem härtern oder spitzen Körper schabt oder ritzt, oder in Pulverform bringt, verschieden von der Farbe der festen Masse, z. B. bei Rotheisenstein kirschroth, Brauneisenstein ochergelb, bei Schieferthon graulichweiß; weßhalb der Strich als ein besonders wichtiges Kennzeichen anzusehen ist. Fast alle Erden und Steine haben einen hellen Strich.

d. Eigenthümliche Lichterscheinungen der Mineralien: 1. das Farbenspiel (Opalisiren); es besteht darin, daß bunte, lebhaft glänzende Farben sich zeigen, wenn man das Licht in verschiedenen Richtungen auf das Mineral auffallen läßt, z. B. bei Diamant, Opal; 2. das Irisiren ist die Eigenschaft durchsichtiger oder halbdurchsichtiger Mineralien, im Innern regenbogenfarbige Ringe oder Streifen zu zeigen, rührt von zarten Sprüngen her und ist ganz zufällig; 3. das Schillern (die Farbenverwandlung) besteht darin, daß einige Mineralien von faseriger oder blätteriger Structur in gewissen Richtungen einen perlmutterartigen, wogenden Lichtschein zeigen, z. B. Schillerquarz; 4. die Phosphorescenz ist die Eigenschaft mancher Mineralien, daß sie unter gewissen Umständen im Dunkeln leuchten.

5. Verhalten der Mineralien zur Elektricität.

Bei den meisten Mineralien wird die Elektricität durch Reibung, Druck, Erwärmung oder durch Mittheilung erregt. Die Stärke und Ausdauer der Elektricität ist aber sehr verschieden. Hiernach zerfallen die Mineralien in zwei Abtheilungen, nämlich in Nichtleiter, d. h. solche, welche unmittelbar durch Reibung, Druck oder Erwärmung elektrisch gemacht

werden können, ihre erlangte Elektricität festhalten und nur an der Berührungsstelle an einen Leiter abgeben; hierher gehören fast alle nicht-metallischen und kohlig-harzigen Mineralien: und in Leiter, d. h. solche, welche gewöhnlich nur durch Mittheilung elektrisch werden, die Elektricität nicht festhalten, sondern bei der geringsten Berührung mit andern Leitern gänzlich verlieren, darum durch Nichtleiter immer isolirt werden müssen; hierher gehören alle rein metallischen und die meisten geschwefelt-metallischen Mineralien. Im elektrischen Zustand zeigen die Körper in ihrer Wirkungsweise ein entgegengesetztes Verhalten. Zur Unterscheidung nennt man die eine Wirkungsweise positive Elektricität, die andere negative. Ein Körper heißt positiv elektrisch, wenn er die Elektricität des mit Seide geriebenen Glases, negativ elektrisch, wenn er die des mit Wolle geriebenen Harzes zeigt.

6. Verhalten der Mineralien zum Magnetismus.

Magnetismus der Mineralien nennt man ihre Fähigkeit auf die Magnetnadel zu wirken, d. h. dieselbe zu beunruhigen und anzuziehen, wenn man sie in ihre Nähe bringt. Es geschieht dies nur von eisenhaltigen Mineralien. Gediegenes Eisen und der Magneteisenstein bringen eine lebhafte, Magnetkies nur eine geringe Wirkung hervor. Der Magneteisenstein ist der natürliche Magnet, indem er selbst Eisen anzieht, allerdings nur schwach.

7. Empfindung beim Anfühlen. Geruch.

Wenn man die Oberflächen oder Bruchflächen der Mineralien befühlt, so vielen sich einige fettig an, wie Talk, Graphit, andere mager, wie Kreide, andere glatt, wie Glimmer, andere rauh, wie Bimsstein. Manche Mineralien riechen schon an sich, wie Erdpech, Schwefel, andere beim Anhauchen, wie Thon, andere nach dem Reiben oder Schlagen, wie Schwefelkies, Quarz, andere beim Verbrennen, wie nochmals der Schwefel, der Bernstein, die Steinkohle.

III. Chemische Eigenschaften.

Die Stoffe, aus welchen die Mineralien zusammengesetzt sind, und welche sich chemisch nicht weiter mehr zerlegen lassen, heißen Grundstoffe, chemische Elemente. Die Kraft, durch welche ihre Verbindungen und Veränderungen hervorgebracht werden, heißt die chemische Verwandtschaftskraft; der Vorgang einer solchen Veränderung selbst aber chemischer

Proceß. Chemische Veränderungen werden bewirkt durch Veränderung der Temperatur, z. B. bei rothem Quecksilberoxyd, welches durch Glühen zerlegt wird; durch innige Berührung der Theilchen von zwei oder mehr ungleichartigen Stoffen, welche sich dann verbinden, wobei aber wenigstens der eine Stoff flüssig seyn muß, z. B. Schwefelsäure und Kalk; durch die galvanische Elektricität, z. B. blankes Eisen in einer Auflösung von Kupfervitriol, wo Eisenvitriol und Kupfer entsteht. Die Eigenschaften der Mineralien, welche von der Verschiedenheit und Veränderung der Grundstoffe herrühren, werden chemische Eigenschaften genannt.

1. Die Grundstoffe oder einfachen Bestandtheile.

Man kennt gegenwärtig 67 Grundstoffe, aus welchen alle Körper unserer Erde zusammengesetzt sind. Die Namen der am häufigsten vorkommenden sind in nachstehendem Verzeichnisse mit gesperrter Schrift gedruckt, die neuentdeckten aber ganz weggelassen. Man unterscheidet:

A. Nichtmetalle: sind meist Nichtleiter für Elektricität und Wärme, ohne Metallglanz und von geringem spec. Gewicht.

a. Luft- oder gasförmige: 1. Sauerstoff, 2. Wasserstoff, 3. Stickstoff, 4. Chlor, 5. Fluor.

b. Tropfbarflüssige: 6. Brom.

c. Feste: 7. Kohlenstoff, 8. Phosphor, 9. Schwefel, 10. Bor, 11. Selen, 12. Jod, 13. Kiesel.

B. Metalle: Leiter für Elektricität und Wärme und mit Metallglanz.

a. Leichtmetalle: spec. Gewicht stets unter 5; verbinden sich leicht mit dem Sauerstoff und kommen in der Natur nur in Verbindung mit andern Stoffen vor.

aa. Alkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die Alkalien: 14. Kalium, 15. Natrium, 16. Lithium.

bb. Erdalkalimetalle, bilden mit Sauerstoff die alkalischen Erden: 17. Baryum, 18. Strontium, 19. Calcium, 20. Magnesium.

cc. Erdmetalle, bilden mit Sauerstoff die eigentlichen Erden: 21. Cerium, 22. Yttrium, 23. Glycium oder Beryllium, 24. Aluminium, 25. Zirkonium.

b. Schwermetalle: spec. Gewicht über 5; können frei für sich bestehen; bilden mit Sauerstoff Metalloxyde und Metallsäuren.

aa. Unedle Metalle, an der Luft sich oxydirend und den Glanz verlierend.

a. Spröde unedle Metalle: 27. Titan, 28. Tantal, 29. Scheel, 30. Molybdän, 31. Chrom, 32. Uran, 33. Mangan, 34. Vanadium, 35. Arsen, 36. Antimon, 37. Tellur, 38. Wismuth.

b. Dehnbare unedle Metalle: 39. Zink, 40. Cadmium, 41. Blei, 42. Zinn, 43. Eisen, 44. Kobalt, 45. Nickel, 46. Kupfer.

bb. Edle Metalle, an der Luft unveränderlich und den Glanz nicht verlierend: 46. Quecksilber, 47. Silber, 48. Gold, 49. Platin, 50. Palladium, 51. Rhodium, 52. Iridium, 53. Osmium.

2. Die chemischen Verbindungen der Grundstoffe oder die nähern Bestandtheile.

Wenn sich 2 Grundstoffe miteinander chemisch verbinden, so entsteht dadurch eine einfache Verbindung; wenn aber 2 einfache Verbindungen sich chemisch wieder zu einem neuen Körper vereinigen, eine mehrfache Verbindung. Nur immer je 2 der Grundstoffe verbinden sich in dem Mineralreiche näher miteinander. Diese Verbindungen erfolgen immer in ganz bestimmten, unabänderlichen Verhältnissen nach Maß und Gewicht der Stoffe, in welchem Verhältniß man auch die Massen zusammenbringen mag.

Nicht alle Grundstoffe verbinden sich untereinander; der Sauerstoff aber geht mit allen (das Fluor ausgenommen) Verbindungen ein. Durch die Verbindung des Sauerstoffes mit einem andern Grundstoffe wird immer Wärme, oft auch Licht entwickelt; man nennt diesen Vorgang Verbrennung oder Oxydation. Das Product wird Oxyd genannt. Die Trennung des Sauerstoffes von einem Körper heißt Desoxydation. Viele Körper können sich in mehreren Verhältnissen mit dem Sauerstoff verbinden, welche man Oxydationsstufen nennt.

Die Oxyde zerfallen in Säuren und Basen. Die Säuren sind meist im Wasser löslich, von saurem Geschmack, röthen die blaue Lackmusfarbe, verbinden sich schwer untereinander, aber leicht mit nichtsauren oder basischen Oxyden, und bilden dadurch Salze. Sie sind metallische Säuren, als: Arseniksäure, Antimonsäure, Chromsäure, Molybdänsäure, Zinnsäure; oder nichtmetallische Säuren: Kohlensäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Kieselsäure (Kieselerde). Die Basen sind im Wasser lösliche oder nichtlösliche Körper, schmecken laugenhaft, bläuen rothes Lackmuspapier, und verbin-

den sich leicht mit den Säuren zu Salzen, in welchen sie die Salzgrundlagen heißen. Man unterscheidet: 1. eigentliche Alkalien: Kali, Natron, Ammoniak und Lithion; 2. alkalische Erden: Kalkerde, Baryterde (Schwererde), Strontianerde, Bittererde (Magnesia); 3. eigentliche Erden: Thon- oder Alaunerde; 4. schwermetallische Oxyde, z. B. Eisenoxydul, Eisenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd.

Die chem. Verbindungen der Säuren mit Basen heißen im weitesten Sinne Salze; im gewöhnlichen Leben werden jedoch meist nur diejenigen Verbindungen Salze genannt, welche sich im Wasser auflösen. Man unterscheidet nach der Basis: Alkalisalze, z. B. kohlensaures Kali (Pottasche), kohlensaures Natron, Chlornatrium (Kochsalz); Erdsalze, z. B. kohlensaurer Kalk, schwefelsaurer Kalk (Gyps), kohlensaure Magnesia; Metallsalze, z. B. schwefelsaures Eisenoxydul, kohlensaures Bleioxyd, schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfervitriol); Silicate, wenn sich die Kieselerde mit irgend einer Basis verbindet. Metalloxyde, Erden oder Säuren, welche chemisch mit Wasser verbunden sind, heißen Hydrate, z. B. der Eisenocher, der Brauneisenstein, der Malachit, Salpetersäure und alle starken Säuren.

Außer dem Sauerstoff bilden wichtige einfache (binäre) Verbindungen: a. der Schwefel, welcher sich mit den meisten Metallen zu Schwefelmetallen (Sulphureten) vereinigt, z. B. Schwefeleisen, Schwefelblei, Zinnober; b. Chlor mit mehrern Metallen zu Chlormetall, z. B. Chlorsilber, Chlorquecksilber, Chlornatrium; c. Metalle mit Metallen, wodurch Legirungen entstehen, z. B. Silber und Quecksilber, Zinn und Quecksilber, Silber und Kupfer; d. Wasserstoff bildet mit einigen Stoffen Säuren, welche die Eigenschaften der Sauerstoffsäuren theilen, als die Salzsäure oder Chlorwasserstoffsäure, Fluß(spath)säure oder Fluorwasserstoffsäure.

3. Chemische Prüfung der Mineralien.

Durch dieselbe wird ermittelt, aus welchen Grundstoffen ein Mineral zusammengesetzt ist. Die Erscheinungen und Veränderungen, welche sich bei solchen Untersuchungen zeigen, heißen chemische Reactionen; die hierbei angewandten Stoffe aber Reagentien. Die chem. Prüfung geschieht:

a. Auf nassem Wege, indem man dabei tropfbar-flüssige Substanzen (Auflösungsmittel) auf das fein gepulverte Mineral einwirken läßt, und dabei den Grad der Auflöslichkeit des Minerals, das Aussehen der Auflösung, den Geschmack, den Geruch, das Verhalten gegen Reagentien und blaues oder rothes Lack-

muspapier beobachtet. Die wichtigsten Auflösungsmittel sind das Wasser, die Salz-, Salpeter- und Schwefelsäure, und ihre Anwendung findet mit oder ohne Erwärmung statt.

b. Auf trocknem Wege, indem man ein Körnchen des zu untersuchenden Minerals auf Kohle, oder Platinblech, oder in einer Glasröhre in die Flamme des Löthrohrs bringt und sein Verhalten beobachtet. Das Product der Schmelzung ist bald eine poröse Substanz (Schlacke), bald porcellanartig, bald eine durchsichtige Glasperle, bald ein Metallkorn, bald Kohle, bald Asche 2c. Um schwer schmelzbare Mineralien zum Schmelzen zu bringen, wendet man gewisse Salze als Flußmittel an; die gebräuchlichsten sind Soda, als Flußmittel bei Silicaten, und zur Reduction von Metalloxyden; Borax zur Erkennung metallischer Stoffe; Phosphorsalz bei Silicaten und zur Erkennung von Metalloxyden.

B. Die Ordnungen und Familien.

1. Classe: Brenze.

I. Ordnung: **Kohlenbrenze.** Bestehen vorherrschend aus Kohlenstoff mit oder ohne Erdharz, erdigen und metallischen Substanzen; mehr oder weniger schwer verbrennlich ohne zu schmelzen, meist schwarz oder dunkelbraun, undurchsichtig und abfärbend.

1. Fam. Diamantkohlen. Aus reinem Kohlenstoffe.
Diamant.

2. Fam. Mineralkohlen. Aus Kohlenstoff mit erdigen und metallischen Bestandtheilen gemengt; schwer und ohne Flamme, Rauch und Geruch verbrennlich, Asche zurücklassend; meist unkrystallinisch; Härte 0,5 bis 2,5; spec. Gew. 1 bis 2,2; schwarz bis stahlgrau.
Graphit (Reißblei), Glanzkohle (Kohlenblende, Anthracit).

3. Fam. Harzkohlen. Aus Kohle mit Erdharz, oder aus mehr oder weniger verkohlter Holzsubstanz; verbrennen mit Flamme, Rauch, bituminösen Geruch und Asche gebend; Härte 2,5, spec. Gew. 1,0 bis 1,5, schwarz und braun. Mächtige Lager bildend. Zur Heizung und Gasbeleuchtung wichtig.
Steinkohle (Schwarzkohle), Braunkohle, Torf.

II. Ordnung: **Harzbrenze.** Bestehen meist aus Erdharz (Bitumen) und weniger Kohle; verbrennen leicht mit heller Flamme, bituminösem Geruch, unter Schmelzen und mit vieler Asche; fest oder tropfbarflüssig; Gyps- oder Talkhärte; spec. Gew. 0,7 bis 2,2; meist schwarzbraun, braun oder gelb; fett-

glänzend bis matt; ganz oder theilweise in Alkohol und Aether auflöslich. Eine Familie (4).

Erdpech, Steinöl (Petroleum), Bernstein.

III. Ordnung: **Schwefelbrenze**. Bestehen nur aus Schwefel, oder sind Verbindungen von Schwefel mit Arsenik oder Selen; krystallinisch, fest; Härte 1,5 bis 2,5; spec. Gew. 2 bis 3,6; gelb oder röthlich; leicht schmelzbar; leicht verbrennlich, mit bläulicher Flamme, Schwefel- oder Knoblauchgeruch und sich verflüchtigend. Häufig auf Lagern und Gängen verschiedener Gebirge. Eine Familie (5).

Gediegener Schwefel, Realgar (rothes Rauschgelb), Auripigment (Rauschgelb).

II. Classe: Metalle.

I. Ordnung: **Schwefelmetalle**. Metalle mit Schwefel verbunden; entwickeln vor dem Löthrohr einen schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch; meist deutlich spaltbar.

6. Fam. Blenden (Cinnabarite). Mit viel Schwefel; Diamantglanz; durchscheinend bis undurchsichtig; bunte, nicht metallische Farben; Strich heller als das Mineral; Härte 1 bis 4; spec. Gew. 3,5 bis 8,2.

Zinnober (Schwefelquecksilber), Zinkblende (Schwefelzink), Rothgültigerz (Silberblende).

7. Fam. Glanze (Lamprochalcite). Mit wenig Schwefel oder Selen; vollkommener Metallglanz; metallisches Ansehen; undurchsichtig; metallgrau bis schwarz; Strichpulver unverändert und glänzend; leicht schmelzbar; Härte 1 bis 4; spec. Gewicht 4 bis 8.

Antimonglanz (Grauspießglanzerz), Molybdänglanz (Wasserblei), Bleiglanz, Kupferglanz, Fahlerz, Silberglanz (Glanz- oder Glaserz), Wismuthglanz.

8. Fam. Kiese (Pyrite). Mit wenig Schwefel verbunden; meist deutliche Krystallisation; metallisches Ansehen, vollkommener Metallglanz; undurchsichtig; Farbe hell, meist weißgrau, gelb oder roth; Strich dunkler; sehr spröde; Härte 3 bis 6,5; spec. Gew. 4 bis 5; meist leicht schmelzbar; manche zersetzen sich leicht und laufen bunt an.

Schwefelkies, Strahlkies (Leberkies), Magnetkies, Kupferkies, Buntkupfererz (Buntkupferkies), Kupfernickel, Glanzkobalt, Arsenikkies (Giftkies).

II. Ordnung: **Oxydirte Metalle**. Metalle mit Sauerstoff verbunden, ohne Säure; unmetallisches, nur bei schwarzen oder dunklen Farben auch metallisches Ansehen; Härte

3 bis 7; spec. Gew. 2 bis 5; Farbe verschieden, vorherrschend dunkel; Strich verändert; meistens Diamant- oder Metallglanz bis glanzlos; meist undurchsichtig; unvollkommen spaltbar; vor dem Löthrohr ohne schwefeligen oder knoblauchartigen Geruch. Wichtig zur Gewinnung der reinen Metalle. Eine Familie (9).

Magneteisenstein, Rotheisenstein (Eisenoxyd), Brauneisenstein (Eisenoxydhydrat), Raseneisenstein (Sumpferz), Manganerz (Braunstein, Weichmanganerz), Rothkupfererz (Kupferroth), Zinnstein (Zinnerz).

III. Ordnung: **Erzspathe** (gesäuerte Metalloxyde). Verbindungen von Metalloxyden mit Sauerstoffsäuren (meist Kohlen-, Arsenik- und Phosphorsäure, selten Kieselsäure); ziemlich deutliche Structur; geringe Härte und Durchsichtigkeit; lebhafte grüne und rothe, oder weiße und bunte Farben; spec. Gew. 2 bis 8. Eine Familie (10).

Zinkspath (Galmei) meist kieselsäurehaltig, Weißbleierz (Bleispath) oder kohlens. Bleioxyd, Malachit oder kohlens. Kupferoxyd, Eisenspath (Spatheisenstein) kohlens. Eisenoxydul, Kupferlasur (Bergblau) kohlens. Kupferoxyd, Eisenblau) phosphors. Eisenoxydul), Kobaltblüthe (arseniksaures Kobaltoxyd).

IV. Ordnung: **Gediegene Metalle.** Einfache Metalle, oder mit andern Metallen verbunden (legirt); metallisches Ansehen, vollkommener Metallglanz und metallische (weiße, lichtgraue, lichtrothe, gelbe und schwarze) Farben; Strich unverändert, metallisch glänzend; undurchsichtig; geschmeidig oder spröde; vor dem Löthrohr schmelzbar ohne Schwefelgeruch, manche sich verflüchtigend; Härte von 0 bis 5; spec. Gew. 5 bis 24; für Wärme und Elektricität die besten Leiter. Eine Familie (11), mit folgenden Abtheilungen.

a. Leichtflüssige, spröde, unedle Metalle: gediegen Arsenik (Arsén), gediegen Wismuth, gediegen Spießglanz (Antimon);

b. strengflüssige, dehnbare, unedle Metalle: gediegen Eisen, gediegen Kupfer;

c. leichtflüssige, edle Metalle: gediegen Quecksilber;

d. strengflüssige, edle Metalle: gediegen Silber, gediegen Gold, gediegen Platin.

III. Classe: Steine und Erden.

I. Ordnung: **Kieselspathe**. Verbindungen von Erden und Metalloxyden mit Kieselerde (Silicate) und Thonerde; meist von unvollkommener Structur; hohe Durchsichtigkeit und Härte; spec. Gew. stets unter 5; sehr spröde und von lebhaften Farben.

12. Fam. Hartsteine (Edelsteine, Sklerolithe) mit vorherrschender Thonerde, mehr oder weniger Wassergehalt; durch ihre große Härte (selten unter 7) ausgezeichnet; außerordentlicher Glanz, lebhafte Farben, große Durchsichtigkeit; geringes spec. Gew. von 2,8 bis 4,6; häufig krystallisirt; als Edel- und Schmucksteine verwendet.

Zirkon (Hyacinth), Smaragd (Beryll), Topas, Chrysolith (Olivin), Spinell, Korund (Saphir und Rubin), Granat, Vesuvian (Idokras), Turmalin.

13. Fam. Quarze. Fast reine Kieselerde; vor dem Löthrohr unschmelzbar, mit Soda und Pottasche schmelzend; nur von Flußsäure angreifbar; vorherrschend weiß; am Stahle funkend unter brenzlichem Geruch; Härte 5,5 bis 7; in Krystallen, Körnern und derb. Sehr verbreitet in den Gebirgen.

Eigentl. Quarz, als: Bergkrystall, Amethyst, gem. Quarz, Feuerstein, Horn- und Holzstein, Jaspis, Achat, Chalcedon; Sandstein; Opal; Pechstein, Perlstein, Bimsstein.

14. Fam. Hornblende- oder Augitartige (Amphibolite). Silicate aus Kieselerde mit Thon-, Talkerde und Eisenoxyd; kein oder wenig Wassergehalt; Härte meist 4 bis 6; Gewicht 2,5 bis 4; dunkle Farben, meist schwarz, grün, grau; meist geringe Durchsichtigkeit; glas-, fett-, perlmutterglänzend; vor dem Löthrohr schmelzbar.

Augit, Hornblende, Serpentin, Schillerstein, Asbest, Meerschaum.

15. Fam. Glimmerartige (Margarite). Meist Thonsilicate mit wenig alkalischen Bestandtheilen; wenig oder kein Wassergehalt. Härte 1 bis 3, in dünnen Blättchen meist biegsam; spec. Gew. 2,5 bis 3; weiße oder grünliche Farben; in dünnen Blättchen durchsichtig; Glas- und Fettglanz.

Glimmer, Talk, Chlorit.

16. Fam. Feldspathartige (Pyromachite). Silicate mit mehr oder weniger alkalischen Bestandtheilen; kein oder wenig Wassergehalt; Härte 4 bis 6, spröde; spec. Gew. 2,3 bis 3,3; wasserhelle, meist lichte Farben; Glas- und Fettglanz; durchsichtig bis undurchsichtig.

Gem. Feldspath, Labrador, Lasurstein, Türkis.

17. Fam. Zeolithartige. Silicate mit Thon, viel Alkali und viel Wassergehalt, darum sehr leicht verwitternd und leicht vor dem Löthrohr schmelzbar; Härte 3 bis 6; spec. Gew. 2 bis 2,4; weiß, grau, schwarz, selten bunt; glas- oder perlmutterglänzend; meist durchsichtig.

Harmotom (Kreuzstein), Stilbit (Blätterzeolith), Mesotyp (Faserzeolith), Leucit (weißer Granat).

18. Fam. Thonartige (Argillite). Meist Kiesel- und Thonerde mit Kalkerde, Eisenoxyd und Wasser; Wasser einsaugend; unkrystallinische Massen, nur dicht und erdig; Härte unter 4 bis zerreiblich; beim Anhauchen häufig Thongeruch; spec. Gew. 1 bis 2,8; matt oder schimmernd, im Strich oft fettglänzend, vor dem Löthrohr unschmelzbar.

Kaolin (Porcellanerde), Polirschiefer, Wetzschiefer, Thonschiefer, Alaunschiefer, Thonstein, Bolus, Thon mit Lehm, Schieferthon (Brandschiefer, Kräuterschiefer), Gelberde, Walkererde.

II. Ordnung: **Gesäuerte Steine** (Irdspathe). Verbindungen von Erden und Erdalkalien mit Sauerstoffsäuren (die Kieselsäure ausgenommen), mit oder ohne Wasser; krystallinisch, selten gestaltlos, meist von ausgezeichnet blätteriger Structur; Härte 2 bis 5; spec. Gew. 2,2 bis 4,5; wasserhell, oder von weißen, grauen und bunten Farben; Glas-, Fett- oder Perlmutterglanz; große Durchsichtigkeit. Manche wie Kalk und Gyps auf der Erde sehr verbreitet. Eine Familie (19).

Baryt (Schwerspath, schwefelsaurer Baryt); Witherit (kohlensaurer Baryt); Strontianit (kohlensaurer Strontian); Cölestin (schwefelsaurer Strontian); kohlensaurer Kalk, als: Aragonit (rhombischer kohlensaurer Kalk), Kalkspath (rhomboedrischer kohlensaurer Kalk), Marmor, Tropfstein, gem. dichter Kalkstein, Rogenstein (Oolithenkalk), Kreide, Stinkkalk (Stinkschiefer), Mergel, Kohlenkalk (Anthrakonit), Grobkalk, Bitterkalk (Bitterspath, Braunspath); Apatit (phosphorsaurer Kalk), Flußspath (flußsaurer Kalk); Gyps, als: Gypsspath, förniger Gyps, dichter Gyps, erdiger Gyps, Anhydrit (wasserfreier Gyps).

IV. Classe: Auflösliche Salze.

I. Ordnung: **Alkali- und Erdsalze.** Verbindungen der Sauerstoffsäuren mit Alkalien und Erden, oder des Chlors (Salzbildner) mit Alkali- und Erdmetallen. Wasserhell, weiß oder graulichweiß. Bisweilen ausgedehnte Lager bildend, durch Niederschläge aus salzhaltigen Wässern, durch Zersetzung von Mineralien und organischen Körpern, durch Sublimation entstanden; vielfältig als Auflösungen vorhanden.

Sauerstoffsalze: Kalisalpeter (gem. Salpeter), Natronsalpeter (Chilisalpeter); Borax (borsaures Natron, Tinkal); kohlensaures Natron (Soda); Bittersalz (schwefelsaure Talk- oder Bittererde), Glaubersalz (schwefelsaures Natron); Kalialaun

(schwefelsaure Kali-Thonerde). Chlorsalze: Steinsalz, Salmiak (salzsaures Ammoniak).

II. Ordnung: **Metallsalze**. Verbindungen der Metalloxyde mit Sauerstoffsäuren. Meist grün, blau, seltener wasserhell.

Eisenvitriol (grüner Vitriol, schwefelsaures Eisenoxydul), Kupfervitriol (blauer Vitriol, schwefelsaures Kupferoxyd), Zinkvitriol (weißer Vitriol, schwefelsaures Zinkoxyd).

C. Allgemeine Betrachtung der Felsarten.

1. Die Gemengtheile. Die feste Erdrinde zeigt Ebenen, Berge und Thäler in mannigfaltiger Abwechselung miteinander. Schon bei Betrachtung ihrer Oberfläche erkennt man verschiedene Mineralien, aus welchen sie zusammengesetzt sind; noch mehr aber ist dieses der Fall, wenn man durch Graben oder Bohren tiefer in sie eindringt. Die Massen nun, aus welchen das Feste der Erdrinde besteht, heißen Felsarten (Gebirgsarten, Gesteine). Dieselben werden aus den einfachen Mineralien zusammengesetzt und heißen nach der Art dieser Zusammensetzung: gleichartig oder einfach, wenn in ihnen weder durch das Auge, noch durch mechanische Trennungsmittel verschiedenartige Mineralkörper unterschieden werden können, z. B. Kalkstein, Gyps; ungleichartig oder gemengt, wenn bei ihnen entweder durch den bloßen Anblick (genaue Beobachtung der Uebergänge, oder Beobachtung der Verwitterung), oder durch Anwendung mechanischer Trennungsmittel (Pulverisiren und Schlämmen), oder durch Anschleifen, oder durch Vergrößerungsgläser, oder durch chemische Zerlegung verschiedene Mineralien nachgewiesen werden können, z. B. Granit, Gneuß, Syenit, Diorit. Es sind nur wenige einfache Mineralien, welche die Hauptbestandtheile der Felsarten ausmachen und in dieser Hinsicht allgemein verbreitet sind. Zu ihnen gehören Quarz, Feldspath, Glimmer, Kalk, Thon; nach diesen: Talk, Hornblende, Serpentin, Steinsalz, Augit, Magneteisenstein, Kohle, Gyps, Olivin, Rotheisenstein ꝛc. Diejenigen Gemengtheile, welche in einer Felsart niemals fehlen, also das Wesen oder den Charakter derselben ausmachen, heißen wesentliche Gemengtheile. Vorwaltend heißt ein Gemengtheil, wenn er den größten Theil der Felsart ausmacht; untergeordnet, wenn er gegen andere zurücktritt; zufällig, wenn er nicht wesentlich zur Felsart gehört, sondern derselben nur beigemengt ist.

2. Das Gefüge. Die Art und Weise, wie die Bestandtheile einer Felsart miteinander verbunden sind, heißt ihr Gefüge (die Textur). Dasselbe ist: 1. körnig (krystallinisch-körnig), wenn die Bestandtheile aus eckigen, scharfkantigen, krystallinischen Körnern bestehen, z. B. Granit, Diorit, Urkalk; 2. schieferig, wenn die Theile aus übereinander liegenden Blättchen, Tafeln oder Schalen bestehen und darum nach Einer Richtung hin sich leicht spalten lassen, z. B. Gneuß, Thonschiefer; 3. dicht, wenn die Theile so innig miteinander verbunden sind, daß sich keine schieferige oder körnige Absonderung wahrnehmen läßt, z. B. Muschelkalk, Basalt; 4. porphyrartig, wenn in einer dichten oder körnigen Hauptmasse einzelne Körner oder Krystalle von Mineralien wie in einen Teig eingeschlossen sind, z. B. Feldsteinporphyr; 5. mandelsteinartig, wenn in der Hauptmasse des Gesteins rundliche oder plattgedrückte Höhlungen vorkommen, welche theilweise oder ganz mit andern Mineralien ausgefüllt sind. Man nennt Gebirge von diesem Gefüge Mandelsteingebirge. 6. Felsarten, in welchen Ein vorherrschender, oder mehrere Gemengtheile durch einen andern Gemengtheil, z. B. Kalk, Thon, Eisenoxyd, der als Bindemittel dient, in feste Verbindung gesetzt sind, heißen verkittete. Diese Gesteine sind aus Trümmern von andern Felsarten entstanden und heißen deßhalb auch Trümmergesteine, z. B. Sandstein, Grauwacke. Sie heißen insbesondere Conglomerate, wenn die verkitteten Theile abgerundete Stücke oder Geschiebe sind; Breccien, wenn die verkitteten Theile eckige Stücke darstellen. 7. Sind die Bestandtheile nur ganz lose miteinander verbunden ohne merklichen Zusammenhang, so entstehen lose Gesteine oder lose Gemenge, z. B. die Ackererde, der Torf, der Sand. Sie entstehen theils durch mechanische Zertrümmerung, theils durch allmähliche Verwitterung der Felsarten.

Die Eigenschaften einer Felsart ändern sich oft und gehen mehr oder weniger in die einer andern über, wenn ein Gemengtheil überhand nimmt, oder sich vermindert, oder wenn ein neuer hinzutritt. Dadurch werden Uebergänge gebildet. Auch durch bloße Veränderung des Gefüges entstehen Uebergänge. Durch die Einwirkungen des Wassers, sowie des Sauerstoffes werden die Felsarten vielfältig verändert, d. h. sie verwittern.

3. Die Schichtung. Die Felsarten, woraus ein Gebirge zusammengesetzt ist, bilden die Gebirgsmasse. Bei sehr vielen Gebirgen sind die Gebirgsmassen auf große Strecken hin durch

ziemlich gleichlaufende Spalten in Lagen oder Schichten abgetheilt, welche regelmäßig wie Platten übereinander liegen. Man nennt dieses die Schichtung, z. B. bei Sandstein-, Kalk-, Steinkohlengebirgen. Die Dicke der einzelnen Schichten heißt ihre Mächtigkeit; die Richtung ihrer Länge nach einer bestimmten Weltgegend ihr Streichen; die Neigung gegen eine wagrechte Fläche oder gegen den Horizont ihr Fallen oder Einschießen. Horizontalliegende Schichten heißen söhlig; bei einer Neigung unter 15 Grad heißen sie schwebend; bei einer Neigung von 15—30 Grad flach (donlägig); bei einer Neigung von 30—75 Grad stark einschießend, und bei 75—90 Grad Neigung stehend (saiger). Von 3 aufeinander liegenden Schichten heißt die untere das Liegende (die Sohle), die obere das Hangende (Dach). Eine Schichte, welche an der Oberfläche des Gebirges endigt, geht zu Tage aus, und das an der Oberfläche erscheinende Ende nennt man das Ausgehende.

Geschichtete Gebirgsmassen finden sich vorzugsweise im Uebergangs- und Flötzgebirge. Man schreibt allgemein ihren Ursprung oder ihre Bildungsweise dem Wasser zu, aus dem sie sich absetzten, während dasselbe theils in Ruhe, theils in Bewegung war.

Die Schichtung der Felsarten ist auf die Gestalt und Richtung der Gebirge und Thäler von sehr großem Einfluß. Es ist eine allgemeine Regel, daß die Streichungslinie der Schichten fast immer mit der vorwaltenden Längenausdehnung der Gebirgsmassen zusammenfällt. Wagrechte Schichten der Gebirge zeigen immer einförmige und weniger ausgezeichnete Formen, also mehr langgezogene Rücken oder sanft gerundete und wellenförmig gebogene Kuppen und Köpfe. Sind dagegen die Schichten stark aufgerichtet, haben sie also beträchtliche Hebung und Senkung, so wird der Zusammenhang vielfach unterbrochen, Spalten trennen die Massen, es entstehen Zacken, Nadeln, Pyramiden. Die Spaltungen und Berstungen der Gebirgsmassen bilden Schluchten und Thäler, an welchen die gegenüberliegenden Schichten oft sehr verschiedene Neigung und auffallende Verschiebung erkennen lassen. Sind indeß die Schichten in ihrer ursprünglichen, horizontalen Lage geblieben und zeigen sich die Schichten der gegenüberstehenden Thalwände in Lage und Beschaffenheit gleich, so ist anzunehmen, daß das Thal durch Auswaschung vermöge mächtiger Wasserfluthen entstanden sei.

4. Die Absonderung. Wenn Spalten oder Klüfte die Gebirgsmassen in unbestimmten Richtungen durchziehen, sich

schneiden und die Gebirgsmassen in mehr oder weniger regelmäßige Stücke zertheilen, so wird die Zertheilung Absonderung genannt. Die zwischen den Absonderungsklüften liegenden Stücke erscheinen meist würfelig, oder auch plattenförmig, wie bei Sandstein, Kalkstein, Thonschiefer; oder säulenförmig und kugelig, wie bei Basalt, Diorit, Porphyr. Ueberhaupt zeigt sich die würfelige und plattenförmige Absonderung bei den Gebirgsmassen, welche sich aus dem Wasser abgesetzt oder unter Wassereinwirkung gebildet und nach und nach erhärtet haben, wie bei Kalksteinen und Sandsteinen, wo die Absonderung eine Folge der Zusammenziehung ihrer Masse ist, mitunter auch eine Folge einer mechanischen Erschütterung oder eines Stoßes. Dagegen kommt die säulenförmige und kugelige Absonderung bei Gesteinen vor, welche aus dem feuerflüssigen Zustande in den festen übergegangen sind, überhaupt bei ungeschichteten.

Die Zertheilung der Gebirgsmassen durch Risse und Spalten nach unbestimmten Richtungen in unregelmäßige Stücke heißt Zerklüftung. Die Klüfte sind theils leer und heißen Schlotten und Höhlen, theils mit ganz andern Mineralien ausgefüllt und bilden dann im Kleinen Schnüre, im Großen Gänge. Die Verzweigungen der Gänge heißt man Trümmer.

5. Die Lagerung. Die Ordnung in welcher die verschiedenen geschichteten Felsarten eines Gebirges übereinander liegen, nennt man die Lagerung. Man nimmt aus mancherlei Gründen an, daß jede Gebirgsart, welche auf einer andern aufliegt, jünger sei, als die unter ihr liegende. Hiernach unterscheidet man bei 2 übereinander gelagerten Gebirgsmassen die untere als die ältere und die aufgelagerte als die jüngere. Gebirgsmassen, deren Schichten parallel sind, die also ein gleiches Streichen und Fallen haben, zeigen gleichförmige Auflagerung; sind dagegen die Schichten der aufgelagerten (jüngern) Gebirgsmasse der untern oder dem Grundgebirge nicht parallel, so heißt die Auflagerung ungleichförmig. Diese ist dadurch entstanden, daß die untern Schichten in der Zeit, welche zwischen ihrer Bildung und dem Absatze der darauf ruhenden verstrich, aus der horizontalen Lage in eine geneigte versetzt worden sind. Nicht immer ist die Lage der Schichten auf weite Strecken hin wagrecht, oder gleichförmig geneigt; vielmehr bildet sie mannigfaltige Krümmungen. Gehen die Krümmungen der Schichten abwärts, so daß sie Vertiefungen an der Erdoberfläche ähnlich sind, so heißt man diese Stellung der Schichten muldenförmig, oder die Schichten bilden eine Mulde, wie sie z. B. beim Steinkohlengebirge häufig vor-

kommen. Geht aber die Krümmung der Schichten nach oben, so daß sie eine dachförmige Gestalt bilden, so nennt man die Schichtenstellung sattelförmig und die Erhöhung einen Sattel.

Schichten von Mineralmassen in einem Gebirge, welche von dem Hauptgesteine des Gebirges verschieden sind, aber mit demselben eine gleichlaufende Lage haben, werden Lager oder Bänke genannt. Die Lager des Flötzgebirges heißen auch Flötze, z. B. Steinkohlenflötze, Steinsalzflötze. Führen die Lager vorzugsweise Erze, so heißen sie Erzlager. Haben die Lager eine sehr beträchtliche Mächtigkeit und Ausdehnung, so nennt man sie Stückgebirge; bei einer beträchtlichen Höhe und geringen Breite Stöcke; bei sehr geringer Mächtigkeit und geringem Umfang Nester oder Butzen.

6. Geschichtete Gebirgsmassen. Gebirgsmassen, welche Schichtung zeigen, müssen sich nach und nach auf dem Grunde der Gewässer nach dem Gesetze der Schwere abgelagert oder niedergeschlagen haben, wie die versteinerungsreichen Kalkgebirge, die Sandsteine, der Gyps, das Steinsalz. Alle Schichten, welche in gleichförmiger Lagerung über einander liegen, sind während derselben Zeit der Ruhe gebildet worden. Störungen, die später eintraten, haben sie alle gleichmäßig getroffen, und eine spätere Hebung hat alle, in gleicher Zeit der Ruhe abgesetzten wagrechten Schichten gleichförmig aufgerichtet; daher ist eine ungleichförmige Lagerung immer die Folge gewaltsamer Störungen, welche die Zeit des ruhigen Absetzens unterbrochen haben. Auf diese Weise ergeben sich Perioden der Ruhe und der gewaltsamen Vorgänge. Die Schichten einer Periode tragen immer einen eigenthümlichen Charakter, umfassen Absätze, welche unter gleichen Umständen gebildet worden sind und die zusammen ein Ganzes ausmachen, und daher immer zusammen und unter denselben Lagerungsverhältnissen vorkommen. Die Zusammenordnung von mehreren gleichartigen oder ungleichartigen Gebirgsmassen, welche zusammen ein solches Ganzes ausmachen, nennt man eine Formation. Dieselben sind durch Bildungsperioden voneinander geschieden.

Die Formationen der Gebirgsmassen heißen allgemeine, wenn sie mit großer Regelmäßigkeit und Gleichförmigkeit allgemein verbreitet sind; locale (örtliche) Bildungen, wenn sie durch besondere Oertlichkeiten bedingt sind und keine allgemeine Verbreitung haben.

Sind die Schichten einer Formation alle von gleicher Beschaffenheit des Gesteins, so heißt die Formation einfach, was

jedoch selten der Fall ist; sind die Schichten aber aus verschiedenartigen Gesteinen zusammengesetzt, z. B. aus Kalkstein, Sandstein, Thon, Mergel 2c., welche lagenweise auf einander folgen, natürliche Abtheilungen der Formation bilden und manchmal miteinander abwechseln, so heißt diese zusammengesetzt. In diesem Falle nennt man die einzelnen Gesteine Glieder der Formation. Diese sind wesentliche Glieder, wenn sie selten oder niemals fehlen; untergeordnete Glieder, wenn sie öfters fehlen, ohne daß dadurch der Charakter der Formation verändert wird; zufällige Glieder, wenn sie nur in seltenen Fällen erscheinen.

7. Massige Gebirgsmassen. Viele Gebirgsmassen zeigen weder Schichtung noch eine bestimmte Lagerungsfolge; sie heißen massige (ungeschichtete) oder abnorme Gebirgsmassen. Sie bestehen vorzüglich aus krystallinisch-körnigen Felsarten, sind meist aus mehreren Gemengtheilen zusammengesetzt und enthalten keine Versteinerungen. Durch mächtige Kräfte, wie sie bei Erdbeben sich offenbaren, emporgehoben, haben sie die benachbarten Gebirgsmassen unter verschiedenen Winkeln durchbrochen und dadurch verschiedene Unregelmäßigkeiten veranlaßt, indem sie die Lagen derselben mannigfaltig gehoben, vielfältig geneigt, verschoben und zerklüftet haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen oft sehr mächtiger Spalten, und bilden bei ihrer Erhebung über der Erdoberfläche meistens kegelförmige Berge, Kuppen und Kämme. Man nennt sie auch plutonische Gebirge (nach Pluto, dem Gotte der Unterwelt) oder endlich Eruptivgesteine von den Eruptionen, welchen man ihre Hebung zuschreibt. Zu diesen Gebirgsmassen gehören Granit, Syenit, Diorit (Grünstein), Porphyr 2c. Mit den massigen Gesteinen stimmen die Schiefergesteine darin überein, daß sie aus krystallinischen Mineralien bestehen, meistentheils zusammengesetzt sind und keine Versteinerungen führen. Dagegen nähert sie ihre Schieferung und die derselben parallele Uebereinanderlagerung oder Schichtung den geschichteten Gebirgsmassen. Dahin gehören Gneuß, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Talkschiefer u. a. Wenn feurigflüssige Massen in ihrem geschmolzenen Zustande an die Oberfläche getreten und hier erstarrt sind, so bildeten sie die vulcanischen Gebirge (so genannt nach Vulcan, dem Gotte des Feuers), wie die Lava, der Pechstein, Trachyt, Basalt.

Die Spalten, welche häufig die Schichten und Gebirgslager durchsetzen, in unerforschte Tiefe niedergehen und manchmal sich meilenweit fortsetzen, nennt man Rücken, Klüfte, Sprünge. Ge-

wöhnlich sind sie mit Thon, Lehm, Trümmern verschiedener Mineralkörper, mit Gesteinen (Felsarten) oder auch mit Erzen ausgefüllt. Die mit Gesteinen und Erzen ausgefüllten Spalten nennt man Gänge, und nach der Art der Ausfüllung selbst unterscheidet man Gesteinsgänge (taube Gänge) und Erzgänge (edle Gänge). Was bei den Erzgängen noch außer den Erzen als Ausfüllungsmasse vorkommt, nennt man Gangart. Das Gestein zu beiden Seiten einer solchen Spalte heißt Nebengestein; die Ränder des Ganges, wenn sie durch eine dünne Schicht eines andern glänzenden und gleichsam halbverglasten Gesteins gebildet werden, heißen Saalbänder. Die Längenrichtung der Gänge gegen die Mittagslinie nennt man, wie bei den Schichten, das Streichen; die Abweichung von der wagrechten Richtung das Steigen und Fallen; die Felsmasse, auf welcher der Gang ruht, wird die Sohle oder das Liegende; die Decke desselben das Dach oder das Hängende; seine Endigung nach Außen das Ausgehende, und gegen das Innere des Gebirges das Tiefste (die Teufe) genannt.

Gebirge, welche viele, besonders erzführende Gänge haben, werden Ganggebirge genannt.

8. Versteinerungen. Die meisten geschichteten Felsarten enthalten Versteinerungen (Petrefacten). Dieselben sind Ueberreste von Thieren und Pflanzen, welche in geringerem oder höherem Grade von mineralischen Stoffen durchdrungen und dadurch mehr oder weniger umgewandelt und unverweslich gemacht worden sind. Oft haben Pflanzen- oder Thierreste nur ihre Formen in dem Gesteine hinterlassen, während sie selbst verschwunden sind; man nennt dieselben Abdrücke. Die Versteinerungen sind entweder Thier- oder Pflanzenreste, deren Gattungen gegenwärtig noch leben, und zwar, theils in der nämlichen Gegend, wo die Versteinerungen angetroffen werden, theils in entfernten Landstrichen, deren Klima ganz verschieden ist von dem Klima jener Länder, in welchen die Versteinerungen vorkommen; oder die Urbilder sind gänzlich verschwunden, und die Versteinerungen gehören untergegangenen Thier- und Pflanzengattungen oder -Arten an. Fast jede Gebirgsart hat ihre eigenen Arten versteinerten Thier- und Pflanzenreste. Durch dieselben zeichnet sie sich von jeder höher oder tiefer liegenden Schicht aus und kann in Hinsicht ihrer Entstehung und ihres Alters unterschieden werden. In den untersten, also ältesten Schichten findet man im Allgemeinen die Versteinerungen sparsamer, und dann von Thieren und Pflanzen der niedern Classen,

vorzüglich von Seethieren, Wasser- und Sumpfpflanzen, z. B. Korallen, Strahlthiere, Muscheln, Schnecken, Fische, Schachtelhalme, Rohrarten, Sumpfpflanzen, Farrenkräuter, Palmen. In den obern oder den jüngern Schichten dagegen werden die Versteinerungen nicht nur zahlreicher, sondern es kommen unter denselben auch viel mehr solche vor, welche den höhern Thier- und Pflanzenclassen angehören und von Landthieren herrühren.

Die versteinerten Pflanzen und Thiere sind daher nicht nur von großer Wichtigkeit für die verhältnißmäßige Altersbestimmung der Gesteinsschichten und für die Unterscheidung der Meeres- und Süßwasserbildungen, sondern sie sind auch für die Kenntniß und zur lehrreichen Vergleichung der untergegangenen Thier- und Pflanzenwelt mit der jetzt lebenden höchst wichtig.

D. Anordnung der Felsarten.

a. Nach der Beschaffenheit der Bestandtheile und nach dem innern Gefüge entsteht folgende Anordnung:

a. **Ungleichartige oder gemengte Gesteine:**
1. körnige: Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Eklogit, Dolerit.
2. schieferige: Gneuß, Glimmerschiefer, Dioritschiefer.
3. Porphyre: Feldsteinporphyr.

b. **Gleichartige oder einfache Gesteine:**
1. körnige: Quarzgestein, Augitfels, körniger Kalk (Marmor), körniger Gyps (Alabaster), Steinsalz.
2. schieferige: Talkschiefer, Hornblendeschiefer, Kieselschiefer, Mergelschiefer.
3. dichte: Bergkalk, Muschelkalk, Jurakalk, lithographischer Stein, Grobkalk.
4. erdige: Kreide, Mergel, Thon, Salzthon.

c. **Scheinbar gleichartige Gesteine:**
1. körnige: Lava.
2. schieferige: Thonschiefer, Alaunschiefer, Kohlenschiefer.
3. Porphyre: Trachytporphyr.
4. dichte: Serpentin, Basalt.
5. glasartige: Pechstein, Obsidian, Bimsstein.

d. **Trümmergesteine:**
Grauwacke, rother Sandstein, Kohlensandstein, bunter Sandstein, Eisensandstein, Mergelsandstein.

e. **Lose Gesteine:**
Sand, Gerölle, Grus, Löß, Mergelerde, Lehm, Dammerde.

b. Nach der muthmaßlichen Entstehung, so wie nach den Schichtungs- und Altersverhältnissen der Gebirgsarten entsteht folgende Anordnung:

I. Classe: **Grund- oder Urgebirge.** Sie haben ein krystallinisch-körniges, oder krystallinisch-schieferiges, oder blätterig-schieferiges Gefüge; sind theils ungeschichtet und massig, theils geschichtet; enthalten weder Versteinerungen, noch Trümmergesteine, aber zahlreiche Gänge mit Erzen jeder Art; sie erstrecken sich am tiefsten ins Innere der Erde hinab und erscheinen in der Regel als Unterlage der andern Felsarten, ragen aber auch als die höchsten Berggipfel aus denselben hervor. Sie sind sehr verbreitet und bilden die Hauptmasse fast aller Gebirge der Erde. Ihre Gesteine bestehen vorherrschend aus Feldspath und Quarz, mit welchen gewöhnlich Glimmer und Hornblende vorkommen; seltener aus Augit, Talk, Serpentin und Kalk. Man unterscheidet:

1. krystallinisch-körnige Grundgebirge (plutonisch); sie sind krystallinisch-körnig, ungeschichtet und massig und zeigen sich in Schnüren, Trümmern, Gängen, in den verschiedensten geschichteten Formationen, in welche und über welche sie heraufgedrungen und deren Schichten sie aufgerichtet, emporgehoben und durchbrochen haben, darin Spalten und Klüfte bildeten und ausfüllten, die Schichten beim Durchbrechen zerrieben und Veränderungen der berührten Gesteine bewirkten. Hierher gehören: Granit, Syenit, Diorit, Porphyr, Urkalk oder krystallinisch-körniger Kalkstein.
2. krystallinisch-schieferige Grundgebirge; sie haben ein krystallinisch-schieferiges, oder blätterig-schieferiges Gefüge, sind geschichtet und schon durch theilweise Einwirkung von Wasser gebildet. Sie sind besonders reich an schön krystallisirten Mineralien und an erzführenden Gängen, aber ohne Versteinerungen. Sie bildeten wahrscheinlich die älteste feste Kruste unseres Erdkörpers, deren Bildungsraum die ganze Oberfläche umfaßte, über welcher sich später die geschichteten Gesteine aus dem Wasser ablagerten, unter welcher die plutonischen und vulcanischen Gesteine entstanden und diese Decke oft durchbrachen. Hierher gehören: Gneuß, Glimmerschiefer, Talkschiefer, Urthonschiefer, Hornblendeschiefer, Chlorit- und Dioritschiefer ꝛc.

II. Classe: **Uebergangsgebirge.** Sie sind schieferig,

körnig, dicht, meist deutlich geschichtet, und sie erscheinen deutlich als aus Trümmern älterer Gebirgsarten entstanden. Sie enthalten Trümmergesteine, auch Ueberreste von der ältesten und ersten organischen Schöpfung, nämlich Abdrücke und Reste von Schilfen, Farrenkräutern, Palmen, Korallen, Seesternen, Muscheln, Schnecken, einigen Fischen; sie sind besonders reich an erzführenden Gängen, sowie an kohlensauren, salz- und eisenhaltigen Quellen. Sie sind auf den Urgebirgen gelagert und von den ältern Flötzgebirgen bedeckt und bilden in beide Uebergänge (daher ihr Name). Da die wenigen Pflanzenüberreste, welche in diesem Gebirge vorkommen, vorzugsweise Farrenarten sind, so läßt sich schließen, daß zu der Zeit, wo dieses Gebirge entstand, höhere Pflanzen noch nicht vorhanden waren, und daß vielleicht der größte Theil der Erdoberfläche noch mit Wasser bedeckt war. Kohlensaurer Kalk tritt nicht selten in beträchtlichen Lagern auf; oft ragen Urgebirge (Granit, Syenit, Diorit, Porphyr ꝛc.) in ihnen hervor, oder durchziehen sie gangartig, oder bilden untergeordnete Lager. Die Hauptglieder dieser Classe sind: der Uebergangsschiefer (Dachschiefer, Zeichneschiefer), die Grauwacke, der Uebergangskalk, Anthracit.

III. Classe: **Flötzgebirge.** Sie bestehen größtentheils aus Sandstein und kalkigen, zum Theil auch kohligen Gesteinen von dichtem, schieferigen oder sandsteinartigen Gefüge; sind durch Anschwemmung oder mechanische Niederschlagung aus dem Wasser entstanden; haben eine durchgängig deutliche und regelmäßige Schichtung; enthalten zahlreiche Versteinerungen, die Mehrzahl aus Schalthieren bestehend, deren Gattungen gänzlich ausgestorben sind. Außer diesen kommen Amphibien, besonders Eidechsen von ungeheurer Größe, Fische und in den obersten Schichten selbst Knochen von Landsäugethieren vor. Die Pflanzenreste gehören sämmtlich untergegangenen Gattungen an; sie gehören zu den Farrenkräutern, Schachtelhalmen, Bärlappartigen, Zapfenbäumen, Sagopalmen, oft von riesenhafter Größe ꝛc. In den Flötzgebirgen kommen verschiedene Metalle häufig und in großen Massen vor, doch nicht so häufig wie im Uebergangs- und Grundgebirge; eben so Salz und Steinkohlen. Sie sind meistens in wagrechter Schichtung auf das Uebergangsgebirg und, wo dieses fehlt, auf das Urgebirg gelagert; doch sind die Schichten in der Nähe der Gebirgsketten aufgerichtet (gehoben und gesenkt), in ihrem

Zusammenhang oft unterbrochen und zertrümmert. Sie machen mehr das Berg- und Hügelland aus, steigen aber in der Nähe der älteren Gebirge oft zu beträchtlichen Höhen empor und bilden weit fortlaufende Bergrücken. Indeß sind sie nicht allgemein und gleichmäßig verbreitet, sondern öfter unterbrochen, so daß sie in manchen Ländern der Erde ganz fehlen.

Das Flötzgebirge besteht aus folgenden Formationen, von unten nach oben betrachtet:

1. Die Formation der Steinkohlen, ist zusammengeschichtet aus dem sogen. alten rothen Sandstein, Bergkalk (Kohlenkalk), Kohlensandstein und Schieferthon (Kohlenschiefer) mit der Steinkohle und dem rothen Todtliegenden; die obern Schichten reich an Versteinerungen von Pflanzen, die untern an thierischen Ueberresten.
2. Die Formation des Zechsteins (älterer Flötzkalk) ist zusammengesetzt aus dem bituminösen Kupferschiefer, Zechstein und Rauhwacke (Rauhkalk) mit untergeordneten Lagern von Gyps; der Zechstein arm an Versteinerungen, der Kupferschiefer reich an Fischen.
3. Die Formation des bunten Sandsteins besteht aus Sandstein mit untergeordnetem Thon und Mergel; arm an Versteinerungen.
4. Die Formation des Muschelkalks, bestehend vorzugsweise aus Muschelkalk (jüngerer Flötzkalk) mit untergeordneten Lagern von Mergel, Stinkstein, Anhydrit, Gyps und Steinsalz; reich an Versteinerungen, besonders Muscheln und andern Meerthieren.
5. Die Formation des bunten Mergels oder Keupermergels enthält verschiedene bunte Mergel- und Sandsteinschichten mit untergeordneten Lagern von Letten und hie und da Steinsalz; nicht sehr reich an versteinerten Landpflanzen.
6. Die Formation des schwarzen Mergels oder Liaskalkes umfaßt den schwarzen Mergel oder Liasschiefer, den Liassandstein und den Liaskalk (Gryphitenkalk); fast lauter Meerthiere als Versteinerungen.
7. Die Formation des Jurakalks (Oolithenkalk, Rogenstein), deren Glieder Eisensandstein, oolithischer Jurakalk, gemeiner Jurakalk, Madreporenkalk und Flötzdolomit sind; reich an Meerthieren, als Fischen, Muscheln, Strahlenthieren und Korallen.

8. Die Formation der Kreide besteht aus dem Quadersandstein (Grünsand) und der Kreide; zahlreiche Versteinerungen von meist ausgestorbenen Meerthieren sowohl, als auch von Land- und Süßwassergeschöpfen, worunter noch jetzt lebende Fische.

IV. Classe: **Tertiärgebirge** (jüngere Flötzgebilde). Es besteht aus plastischem Thon, Kalk, Braunkohle, Molasse und Süßwasserkalk, welche Gesteine größtentheils deutlich und wagrecht geschichtet, dabei aber weniger fest, als die vorausgehenden, häufig ganz lose oder erdig erscheinen. Die verschiedenen Glieder des Tertiärgebirgs haben sich nicht mehr alle aus dem Meere, sondern zum Theile auch aus süßen Gewässern abgesetzt, und zwar so, daß beide Bildungen miteinander abwechseln. Unter allen Gebirgen enthält dieses die größte Menge und Mannigfaltigkeit von versteinerten organischen Körpern, welche aber theilweise blos wie geglüht oder calcinirt aussehen und größtentheils noch jetzt vorhandenen Gattungen, aber zum Theil ausgestorbenen Arten angehören. Darin sind also die Versteinerungen dieser Schichten wesentlich verschieden von denen des Flötzgebirgs, und finden sich thierische Ueberreste aus allen Classen bis zu den Säugethieren hinauf, und Pflanzen, welche einem großen Theile nach zweisamenlappigen Gattungen der gemäßigten Zone angehören.

1. Die Formation der Braunkohle besteht aus Braunkohle, plastischem (bildsamem) Thon mit Schieferthon, Sandstein, Thoneisenstein 2c.; hier zuerst die Ueberreste von holzartigen Dikotyledonen.
2. Die Formation des Grobkalks, bestehend aus Grobkalk mit untergeordneten Lagern von Thon, Mergel und Sand; viele Versteinerungen von Weichthieren, welche unsern jetzt lebenden sehr ähnlich oder völlig gleich sind, dann Säugethiere, besonders Dickhäuter.
3. Die Formation des Molassensandsteins (Braunkohlensandstein, Mergelsandstein) begreift den Molassensandstein und die Nagelfluh (Nagelstein) mit untergeordneten Lagern von Braunkohle nebst schwärzlichem Thon und Stinkstein; viele Reste von Land- und Wasserpflanzen, Land- und Wasserthieren.
4. Die Süßwasserformation enthält Süßwasserquarz, Mergel und Süßwasserkalk; Reste von Dickhäutern, Raub- und Nagethieren, Vögeln und Fischen.

V. Classe: **Schwemmland.** Es besteht aus lockern, erdigen Massen, welche meist aus thonigen, sandigen und kalkigen Mineralien zusammengesetzt sind und ihre Entstehung theils der letzten allgemeinen Ueberschwemmung, theils neuern Ueberschwemmungen, theils den zerstörenden Einwirkungen der Atmosphäre, theils der fortwährenden Kalk- und Kieselbildung des Meeres und des süßen Wassers verdanken. Es lagert auf den jüngern Flötzgebirgen und bildet die jüngsten Bedeckungen der Erdoberfläche; enthält darum auch organische Ueberreste von höhern Pflanzen und Thieren, welche theils vorweltlich sind, theils der gegenwärtigen Schöpfung angehören.

a. Das Fluthland oder Diluvialgebilde. Die Hauptmassen desselben bestehen aus Lehm, Letten, Sand, Mergel, Löß, Schutt- und Trümmerablagerungen, welche ihre Entstehung wahrscheinlich der letzten allgemeinen Ueberschwemmung verdanken, durch welche die frühere Schöpfung vernichtet und die jetzige Gestalt der Erdoberfläche gebildet wurde. In ihnen finden sich Ueberreste großer vorweltlicher Thiere, sowie von Thieren noch lebender Arten, die man aber heut zu Tage zum Theil nur in warmen Ländern antrifft, z. B. von Elephanten, Mammuth, Hyänen, Bären, Ochsen, Nashorn, Wallroß, Riesenfaulthier &c.; die Pflanzenüberreste gehören der jetzigen Pflanzenwelt, oder doch nahverwandten Gattungen und Arten an. Diese Gebilde haben eine außerordentliche Verbreitung, und liegen theils am Fuße der Gebirge, in Thälern und Ebenen, theils an Abhängen, auf Hochflächen, und zum Theil selbst auf den Gipfeln der Berge und dem Rücken der Gebirge. Die Glieder dieser Formation, welche aber keine Beständigkeit in ihrem Lagerungsverhältnisse besitzen, sind:

1. der Lehm, der Letten und Löß; 2. Sand und Gerölle; 3. die Knochenbreccie (das Knochentrümmergestein); 4. Bohnerzlager; 5. die freiliegenden oder erratischen Blöcke.

b. Das eigentliche Schwemmland oder Alluvialgebilde. Das Alluvium bildet die oberste und jüngste Lage der Erdrinde. Seine Massen sind größtentheils locker, und liegen vorzugsweise in den Niederungen, erfüllen das Flachland, den Grund vieler Thäler, mancher ausgetrockneter Seen, erscheinen häufig an den

Ufern und Mündungen der Flüsse und Ströme, seltener auf Bergen. Sie haben sich theils durch ruhige Niederschläge aus dem Wasser, theils durch Umwandlung von Pflanzenstoffen, theils durch örtliche und allmähliche Ueberschwemmungen der Flüsse gebildet und bilden sich noch fortwährend. Sie schließen nur Thier- und Pflanzenüberreste ein, welche sämmtlich den noch jetzt lebenden Geschlechtern und Arten angehören, und welche gewöhnlich nicht vollkommen versteinert, sondern nur verkohlt, calcinirt oder von kohligen, bituminösen oder humosen Theilen durchdrungen sind. Die Glieder dieses Gebildes sind:

1. Kalktuff (jüngster Süßwasserkalk); 2. jüngster Meerkalk und Korallenriffe; 3. Meeressand und Meeressandstein; 4. Raseneisenstein; 5 Torf; 6 Dammerde (Ackererde); 7. Infusorienlager oder Kieselbildungen durch Infusorien.

VI. Classe: **Vulcanische Gebirge.** Sie sind dichte, porphyrartige, blasige oder aus Trümmern bestehende Felsarten, welche meist deutliche Spuren der Schmelzung an sich tragen und als Producte älterer oder jüngerer Vulcane betrachtet werden; haben keine Schichtung, aber oft eine deutliche Zerklüftung in mächtige krystallförmige Säulen, oder eine kugelförmige Absonderung; enthalten niemals eigentliche Gänge, selten Erze und nur ausnahmsweise solche Versteinerungen, welche sie aus anderen umgebenden Gebirgsmassen aufgenommen haben. Sie erscheinen als Ausfüllungsmassen mächtiger Spalten und Gänge anderer Felsarten, oder sie haben dieselben durchbrochen und bilden da, wo sie die Erdoberfläche berühren, einzelnstehende, kegelförmige Berge und gerundete Kuppen oder Krater. Man unterscheidet hinsichtlich ihrer Bildungszeit 2 Gruppen:

1. Aelteres vulcanisches Gebirge. Dazu rechnet man alle diejenigen Gebilde, welche ihre Entstehung vorgeschichtlichen feurigen Ausbrüchen aus dem Innern der Erde verdanken. Sie treten meist am Fuße größerer Gebirge und in der Nähe ehemaliger oder noch bestehender Meere auf. Man kann sie wieder in 2 Unterabtheilungen bringen:

a. Basaltische Gebilde. Sie sind im Allgemeinen dunkelfarbige Steine, mehr oder weniger innige Gemenge von Feldspath oder Labrador mit Augit oder

Zeolith, auch Magneteisenstein. Sie erscheinen häufig säulenförmig zerklüftet, oder tafelartig und kugelförmig abgesondert. Sie sind im feurigen Flusse aus Spalten der Tiefe heraufgestiegen, durchsetzen häufig Ur-, Uebergangs- und Flötzgebirge und überragen geschichtete und massige Gebirgsbildungen; an der Oberfläche bilden sie kegel- und kuppenförmige Berge, mehr oder weniger deutliche Krater, mauerförmige Felsen und kleine Berge mit schroffen und senkrechten Felswänden. Es gehören hierher:

1. der Basalt; 2. der Dolerit (basaltischer Grünstein); 3. der Klingstein (Phonolith); 4. Melaphyr (Augitporphyr). Sie liefern ein vortreffliches Pflaster- und Straßenmaterial, vor Allem der Basalt, welchen man auch als Zusatz bei der Fabrication des grünen Glases und beim Eisenschmelzen gebraucht. Der Basalt enthält vorzugsweise Olivin eingesprengt und wird manchmal fälschlich Pechstein genannt, z. B. bei Forst in der Rheinpfalz. Alle liefern durch Verwitterung einen, zum Theil sehr fruchtbaren Boden, welcher besonders dem Weinbaue günstig ist.

b. Trachytartige Gebilde. Sie sind häufig die Unterlage von Lava, oder werden von dieser gangartig durchbrochen. Fast alle bestehen aus einer Grundmasse von Feldstein oder andern geschmolzenen Silicaten und sind dicht, verglast, porös, schlackig oder bimssteinartig; sie schließen glasige Feldspathkrystalle ein. Sie stellen kegel- und kuppenförmige Berge vor, oft von großer Ausdehnung und mit steilen Felsen und schroffen Thälern. Ihre Entstehung scheinen sie der Emporhebung mächtiger Massen zu verdanken. Einzelne Glieder sind:

1. der eigentliche Trachyt, woraus fast alle noch thätigen Vulcane bestehen; 2. der Perlstein; 3. der Bimsstein; 4. der Obsidian; 5. der Pechstein.

2. Jüngeres vulcanisches Gebirge oder Lavagebilde. Sie sind Producte theils erloschener, theils jetzt noch thätiger Vulcane, aus deren Krater sie zu verschiedenen Zeiten durch die Gewalt des unterirdischen Feuers in Massen emporgehoben, oder als lose Steine und Asche ausgeworfen worden, oder als geschmolzene Lava ausgeflossen sind. Sie sind feste, poröse, blasige oder staubartige Gesteine, welche die Kennzeichen der Schmelzung, oder an-

dere im Feuer erlittene Veränderungen deutlich an sich tragen. Hierher gehören:

1. Die Lava; 2. vulcanischer Grus (Auswürflinge); 3. vulcanischer Tuff und Traß (Duckſteine). Auch dieſe Gesteine, wie die basaltischen liefern, besonders die Lava, durch Verwitterung einen ausgezeichneten Boden, wo herrliche Weine wachsen, daher sich auch immer wieder Menschen um die feuerspeienden Berge ansiedeln und trotz der ewig drohenden Gefahr Dörfer und Städte gründen. Der Traß ist ein vorzügliches Mineral zu Bereitung von hydraulischem Mörtel und findet sich bei Andernach am Rheine und bei Nördlingen.

Die Vulcane sind Berge von kegelförmiger Gestalt, mit dem Krater, einer trichterförmigen oder kesselförmigen Vertiefung auf ihrem Gipfel, wodurch sie mit dem Innern der Erde in Verbindung stehen. Die Ursache ihrer Thätigkeit liegt tief im Innern der Erde. Mit den vulcanischen Ausbrüchen hängen die Erdbeben auf das Engste zusammen.

Inhaltsverzeichniß.

A.

Aal 251
s. auch Flußaal.
Aalmutter 251
Aalquappe, Aalraupe . . 101, 251
Aaskäfer 256
Aaskrähe 20
s. a. Rabenkr.
Aasvogel 236
Abdominales 250
Abendpfauenauge 259
Abgottsschlange 96
s. a. Riesenschl.
Abietineae 348
Abschüssige 226
Acacie, falsche 339
Acalepha 273
Acanthia lectularia . . . 115
Acarina 265
Accipenser sturio 103
Accipitrini 236
Acer campestre 39
Acerineae 334
Achat 57, 379
Achatschnecke 270
Acherontia atropos . . . 109
Achillea Millefolium . . . 152
Ackererde 168, 394
„ männchen 19
„ quecke 134, 353
„ schachtelhalm, -schafthalm 52, 353
„ Scherardie 346
„ schnecke 27, 270
„ senf 150
s. a. Senf
„ spark 336
Aconitum napellus 44
Acorus Calamus 139
Aculeata 225
Adler 87, 236
„ farren 52, 354
Aehrenfarren 354
„ gräser 353
Aelster 21, 235
Aesculus Hippocastanum . 38
Aethusa cynapium 138
Affe, türkischer 76
Affen, amerikanische 222
„ der alten Welt . . . 222
Affenbrodbaum 334
Afterfrühlingsfliege 261
„ raupen s. unter Blattwespe
„ simse 352
„ spinnen 265
„ wurm 119, 268
Agaricus muscarius . . . 52
Agave 350
Aggregatae 344
Ahornartige 334
Akelei 331
Akotyledonen 330, 354
Alabaster 166
Alander 250
Alant 344
Alauda arvensis 19
Alaun 62, 363
„ erde 375
„ schiefer 62, 380
„ stein 62
Alcedo ispida 86
Alectorides 237
Algae 355
Algen 355
Alisma Plantago 141
Alismaceae 352
Alizarin s. u. Krapp
Alkali- und Erdsalze 380
Alligator 243
Allium cepa 36
Alluvialgebilde 393
Aloe 350
„ große 350
Alpenforelle 250
„ rose 343
Alsine media 144
Alsineae 336
Althäe 334

Aluminium 373
Amalgam 363
 s. a. u. Quecksilber
Amarantaceae 347
Amaryllideae 350
Amazonenpapagei 236
Ameise(n) 112, 258
Ameisenfresser 225
" igel 225
" löwe 261
Amentaceae 347
Amethyst 57, 379
Ammoniak 375
Ammonshorn 270
Amomgewächse 349
Ampelideae 333
Ampfer 346
Amphibien . . 92, 131, 239 flgd.
Amphibolite 379
Amphipoda 264
Amygdaleae 337
Ananase 350
Anas bochas 90
Anatidae 238
Andreaceae 354
Anguillula aceti 119
Anhydrit 364, 380
Anis 340
Annulata 267
Anodonta cygnea 122
Anschovi 250
Anser cinereus domesticus 18
Anthophilae 258
Anthoxanthum odoratum . 133
Anthracit 376
Anthrakonit 380
Antilope 226
Antimon 374, 378
 s. a. Spießglanz.
Antimonglanz 377
Antirrhinum Orontium . . 149
Apatit 369, 380
Apfelbaum 338
Apfelblattlaus 262
" früchtige 338
" rüsselkäfer 257
" wickler 260
Aphidina 262
Aphroditeae 267
Apis mellifica 111
Apocyneae 340
Apodes 251
Apricose 338
Aquila chrysaetos 87
Ara 236
Arachnidae 265
Aragonit 380
Araneina 265
Argillite 380
Arion empiricorum . . . 28
Aristolochieae 349
Armadill 225
Armleuchter 355
" polyp 127, 273
Aroideae 351
Aron (gefleckter) . . . 154, 352
Arongewächse 351
Arsen, Arsenik . . 369, 374, 378
Arsenikkies 377
Arthrogastra 265
Artischoke 344
Artocarpeae 347
Arum maculatum 154
Asarineae 349
Asarum europaeum . . . 145
Asbest 368, 370, 379
Ascaris lumbricoides . . . 119
Asclepiadeae 341
Asparageae 350
Asperifoliae 341
Asphalt 160
 s. a. Erdpech.
Asphodeleae 350
Astacus fluviatilis 115
Asteridae 272
Astflechte 356
Astmoos 354
Auerhuhn 237
Aufgußthierchen 275
" eigentliche . . 275
Augenkoralle 274
Augentrost 342
Augit 379
Auripigment 377
Auster 123, 271
Auswürflinge 396
Avena sativa 32
Axinit 364

B.

Bachschlammwurm 267
Bachstelze 234
" weiße 19
Badeschwamm 129
 s. a. Seeschw.
Bär, gem. 73, 223

Bärenklau 340
„ traube 343
Bärlapp keulenförmig 53
s. a. Kolbenb.
„ artige 354
Balaena mysticetus . . . 79
Balaenodea 227
Baldrian 345
„ artige 345
Balgpilze 357
Balsamgewächse 334
Balsamineae 333
Balsaminen 333
Bambusrohr 353
Banane 349
Bandwurm 120, 268
Barbe 250
Barsch s. Flußb.
Barsche 249
Bartflechte 356
Bartgeier 236
Bartgrundel 23
s. a. Schmerl.
Baryt (schwefels.) . . . 166, 380
Baryum 373
Basalt 174, 395
„ ische Gebilde 394
Basilienkraut 342
Basilisk 243
Batatenwinde 342
Batrachia 244
Bauchflosser 250
„ füßer 270
„ pilze 357
„ thiere 132
Baumfalke 236
„ läufer 235
„ wolle 334
Becherblume 338
Beerenwanze 114, 261
Beifuß 344
Beinwell 341
Bekasine 238
Benediktenkraut 338
Berberideae 331
Berberitzenartige 331
„ strauch 331
Bergblau 378
„ kalk 391
„ krystall 57, 379
„ wohlverlei 344
Bernstein 60, 372, 377
Berufskraut 344
Beryll 379
Beryllium 373
Betelpfeffer 349
Betonie 342
Bettwanze 115, 261
Betulaceae 348
Beutelhund 224
„ ratte 224
„ thiere 224
Bezoarziege 226
Biber . . . . . : 75, 224
Bibernell 340
Bicornes 343
Biene, s. Honigbiene
Bienen 258
Bienenfresser 235
„ saug 148, 342
Biesfliege 260
Bilsenkraut 34, 138, 341
Bimsstein . . . 372, 379, 395
Bingelkraut 347
Binsengras 353
Binsengräser 353
Birke 348
„ nartige 348
„ nblattroller 257
Birkhuhn 237
Birnbaum 338
Bisamkraut 345
Bison 226
Bisulca 225
Bittererde 375
„ kalk 380
„ klee 341
„ kraut 344
„ linge 332
„ salz 380
„ spath 380
Blasenstrauch 339
„ wurm 268
Bläßhuhn 238
Blatthörnige 256
Blattkäfer 257
„ lausfliege 261
„ wespen 258
Blätterkohle 61
„ zeolith 380
Blaubeere 40
„ fuß 236
„ kehlchen 234
„ kopf 259
Bläulinge 259
Blei 60, 369
„ glanz . . 59, 363, 370, 377
„ mulm 60

Bleischwärze 60
„ schweif 60
„ spath 378
„ wurz 345
„ wurzartige 345
Blenden 377
Blennioidei 250
Blindbreme 260
Blindmaus 224
Blindschleiche 23, 243
Blitum virgatum 31
Blöcke, erratische 393
Blumenbinsen 352
„ rohrartige 349
„ wespen 258
Blutegel, gem. od. medicin. 118, 267
Blutholz 339
„ kraut 337
„ laus 262
„ stein 59
„ wurz 338
Blüthentange 356
Boa constrictor 96
Bockkäfer 257
Bohne 339
Bohnenbaum 339
Bohnerz 163
„ lager 393
Bohrkäfer 256
Bombus terrestris 24
Bombycida 259
Bombyx Mori 109
Bor 373
Boracit 363
Boragineae 341
Borax 380
Borkenkäfer, s. Fichtenb.
Borretsch 341
Borstengras 353
Bos taurus 71
Bovist 357
Brachelytra 256
Brachsenkraut 353
Brachycera 260
Bracteatae 351
Bracteenblüthige 330
Bradypoda 225
Brande 357
Brandschiefer 380
Brasilienholz 339
Brassica napus 45
Brassica nigra 150
Brauneisenstein 163, 378
Braunkohle . . . 169, 366, 392
Braunkohle, Formation der . 392
„ „ nsandstein 392
„ spath 380
„ stein 163, 368
„ wurz 342
Brechveilchen 335
Breitrand 256
Brennessel, große 50, 153
Brenze 158, 376
Brillanten 62
Brillenschlange 244
Brodfruchtbäume 347
„ schabe 261
„ schimmel 357
Brom 373
Brombeerstrauch 338
Bromelien 350
Bruchschlange 23
s. a. Blindschleiche
Brummer 260
Brunelle 342
Brunnenkresse 331
Brustflosser 249
Brüllaffe 223
Bryozoa 274
Buche 348
„ nartige 348
Buchfink 235
„ weizen s. u. Knöterich
„ „ gewächse 346
Buchsbaum 347
Bufo cinereus 22
Buntkupfererz, -kies 377
Buntspecht 236
Buschanemone 331
Bussard (gem.) 17, 236
Butomeae 352
Butterblume s. Löwenzahn
Bücherlaus 261
Büchsenmoose 354
Bückling 99
Büffel 226
Büschelkiemer 249
Büttneriaceae 334

C.

Cacaobäume 334
Cactusgewächse 337
Cadmium 374
Calcium 373

Calla 352
" artige 351
Callaceae 351
Calluna vulgaris 141
Calmus 139, 351
Calycanthae 343
Calyciflorae 336
Calycopetalae 343
Camelien 333
Camelus dromedarius . . 74
Campanulaceae 344
Campanulinae 344
Campecheholz 339
Campherbaum 346
" " von Sumatra . 235
Canarienvogel 235
Canis familiaris 15
" lupus 72
" vulpes 72
Cannabis sativa 51
Capparideae 332
Capra hircus 14
Caprifoliaceae 345
Capucinerkressen 333
Carabidae 256
Carabus auratus 24
Carduaceae 344
Carettschildkröte 98, 242
Carnivora 224
Caryophyllinae 335
Castor fiber 75
Casuar 237
Caudata 244
Cavicornia 226
Cäsalpinieen 339
Cebi 222
Cedreleae 333
Cedrelen 333
Celastrineae 339
Cephalopoda 270
Cerium 373
Cervina 226
Cervus capreolus 73
Cetacea 227
Chalcedon 368, 379
Chamäleon 243
Characeae 355
Charadriadae 238
Chelidonium majus 43
Chelonae 242
Chelonia imbricata . . . 98
" Midas 98
Chenopodiaceae 346
Chersinae 242
Chilisalpeter 380
Chinabäume 346
Chique 260
Chiroptera 223
Chlor 373
Chlorit 379
" schiefer 389
Christophskraut 331
Chrom 374
Chrysolith 379
Chrysomelidae 257
Cibeben 138
Cicadina 262
Cichoriaceae 344
Cichorie 47, 152, 344
Cichorium intybus 47
Ciconia alba 89
Cimex baccarum 114
Cinchonaceae 346
Cingulata 225
Cinnabarite 377
Cistineae 335
Cisträschen 335
Citronenbaum 333
Citronenvogel 259
Clavicornia 256
Clio borealis 124
Clio, nordische 124, 270
Clupea harengus 99
Clupeacei 250
Cobitis barbatula 23
Coccina 262
Coccinella semptempunctata 24
Coccinellidae 258
Cochenillelaus 262
" deutsche . . . 262
Cocos nucifera 140
Colchicaceae 350
Colchicum autumnale . . . 37
Coleoptera 256
Collocalia esculenta . . . 85
Colocasie 352
Coluber natrix 95
Colubrini 243
Columba livia 19
Columbae 237
Columniferae 333
Colymbidae 239
Compositae 344
Conchifera 271
Confervaceae 355
Coniferae 348
Coniomycetes 357
Conirostres 234

Conium maculatum . . . 36
Contortae 340
Convallaria majalis . . . 37
Convolvulaceae 241
Copalbaum 334
Corallium rubrum 129
Cornelkirsche 34, 135
Cornus mascula 34
Corvinae 235
Corvus corax 21
„ corona 20
„ pica 21
Corrodentia 261
Corylus avellana 153
Corymbiferae 344
Cölestin 380
Crassulaceae 336
Crocodilus niloticus . . . 93
Crocus sativus 133
Cruciferae 331
Crustacea 264
Ctenobranchia 270
Cubebenpfeffer 349
Cuculidae 236
Cuculus canorus 86
Cucumis sativus 49
Cucurbita Pepo 154
Cucurbitaceae 343
Cupressinae 348
Cupuliferae 348
Cursores 237
Cursoria 261
Cuscuta europaea 135
Cuscutaceae 341
Cyclostomi 249
Cyperaceae 352
Cypergräser 353
Cypressen 348
Cypressenwolfsmilch . . . 48, 153
Cyprinus carpio 99
Cyprinoidei 250

D.

Dachs 223
Dachschiefer 57, 390
Dahlie 344
Damhirsch 226
Dammerde 168, 394
Daphne mezereum 39
Dasypus novemcinctus . . 77
Dattelpalme s. u. Kokosp.
Datura stramonium . . . 136
Daucus carota 138
Decapoda 264
Deckblattblüthige 330
Delphine 227
Delphinodea 227
Dentirostres 234
Dermatoptera 223
Devexa 226
Diamant 61, 363, 369, 370, 371, 376
„ kohlen 376
Dianthus Armeria 144
Dickhäuter 226
„ eigentliche 226
Dictamneae 334
Digitalis purpurea 44
Digitigrada 223
Dikotyledonen 328, 330
Dill 340
Diluvialgebilde 393
Dimya 271
Dintenbeere 31
s. a. Rainweide
Dintenfisch, gem. 123, 270
Dintenfische 270
Diorit 172, 173, 389
„ mandelstein 173
„ schiefer . . 171, 173, 389
Dipsaceae 345
Diptam, gem 335
„ artige 335
Diptera 260
Discanthae 339
Distelfalter 259
Distelfink 82
s. a. Stieglitz
Distelgewächse 344
Dohle 235
Doldenpflanzen 340
Dolerit 395
Dompfaff 235
Doppelspath, isländischer . . 370
Dorsch 251
Dosenschildkröte 242
Dosten 342
Dotterblume s. Löwenzahn.
Draba verna 149
Drachenbaum 350
„ fisch 249
Drehblüthige 340
Dreifaltigkeitsblümchen . . . 342
Drohne 111
Dromedar 226
Droseraceae 334

Drossel 234
Duckſteine 396
Dungkäfer 256
Dünnſchnäbler 235
Dürlitze 34
ſ. a. Cornelkirſche.

E.

Eberesche 338
„ wurz 344
Ecaudata 244
Echinidae 272
Echinodermata 272
Echinus esculentus . . 125
Edelhirſch 226
„ koralle 274
„ ſteine 379
Edentata 225
Ehrenpreis 342
„ gebräuchlich. . . 31, 133
Eibenbäume 348
Eibiſch 334
Eiche 348
Eichhörnchen 74, 224
„ artige 224
Eidechſe 92, 243
Eidechſen 242
Eiderente 91, 238
Eierblume ſ. Löwenzahn
„ ſchwamm 357
Einbeere 142, 350
Eingeweidewürmer 267
Einhufer 225
Einhüllige 329
Einkorn ſ. u. Ackerquecke
Einmuskler 271
Einſamenlappige 329
Eintagsfliege 260
Eisbär 223
Eiſen 58, 369, 374, 378
„ blau 378
„ hut 44, 147, 331
„ kies 162, 370
„ krautartige 342
„ niere 163
„ ocker, gelber ſ. u. Brauneiſenſtein
„ „ roth. 59
„ ſandſtein 391
„ ſpath 163, 378
„ vitriol 62, 364, 381
Eiskrautartige 336
Eisvogel 86, 235
Elennthier 226
Elephant, africaniſcher . . 79, 226
„ indiſcher . . . 78, 226
Elephas indicus 78
Eleutherobranchii 249
Ellritze 250
Elſter ſ. Aelſter
Emberiza citrinella . . . 19
Emmer ſ. u. Ackerquecke
Emydae 242
Emys europaea 97
Engerling 105
Engflügler 257
Ensatae 349
Ente 90, 238
Entenſtößer 236
Entozoa 267
Enzian 341
„ artige 341
Epeira diadema 117
Epheu 339
„ artige 339
Equisetaceae 353
Equisetum arvense 52
Equus asinus 74
„ caballus 13
Erbſe 339
„ nkäfer 257
Erdapfel ſ. u. Sonnenblume
„ beere 42, 146, 338
„ beerſpinat . . . 31, 133, 347
„ floh 258
„ hummel 24, 259
„ mandel 353
„ milbe 118
„ molch 244
„ pech (ſchwarz.) 160, 372, 377
„ rauch, gem. 332
„ „ artige 331
„ ſcheibe 342
„ würmer 267
Erica vulgaris 141
Ericeae 343
Erle 348
Erzſpathe 378
Eſche 340
Eſel 74, 224
„ sdiſtel 344
Esocini 250
Esox lucius 100
Eſparſette 339
Eſſigälchen 119

Eulen 236
Euphorbia cyparissias 48
Euphorbiaceae 347
Evonymus europaeus 136

F.

Fackeldiſteln 337
Fadenalgen 355
„ pilze 357
Fagopyrinae 346
Fagus sylvatica 48
Fahlerz 363, 377
Falco milvus 21
„ **palumbarius** 86
Falken 236
Faltenſchwamm 357
Farrengewächſe, =kräuter 330, 353
Faſan 237
Faſergyps 166, 367, 370
„ kalk 367
„ zeolith 380
Faulaffe 223
„ baum 339
„ brand 357
„ thiere 225
Färberdiſtel 344
„ röthe 134
ſ. a. Krapp
„ ſcharte 344
„ wau 331
Federröschen ſ. u. Nelke, rauhe
Feigenbaum 347
Feldahorn 39, 142, 334
„ blätterſchwamm 357
„ grylle 261
„ huhn 88
„ hühner 237
„ lerche 19
„ maus 17
„ mohn 146
„ ſalat 345
„ ſpath 164, 364, 368, 369, 379
„ ſtein 367
„ ſteinporphyr 172
„ taube 19
„ wanze 261
Felis domestica 70
„ **leo** 70
Fenchel 340
Ferae 223
Ferkelkraut 344
Fetthenne 336
„ kraut 342
„ pflanzen 336
„ ſchabe 260
„ taucher 239
Feuerkröte 244
„ lilie 350
„ ſtein 57, 368, 370, 379
Fichte 348
„ nartige 348
„ nborkenkäfer 257
Fieberklee 341
Filices 353
Filicinae 353
Fimmel 51
Fingerhut 44, 149, 342
„ kraut 338
Finken 235
Finne 268
Finnfiſch 227
Fiſchadler 236
Fiſche 98, 131, 244 flgd.
Fiſchotter 223
„ ſäugethiere 277
Flachs 139
ſ. a. Lein
Flachs, neuſeeländiſcher 350
„ ſeide 135, 341
„ „ nartige 341
Flamingo 238
Flechte, isländiſche 356
Flechten 356
Fledermaus, gem. 75, 223
„ mäuſe 223
Fleiſchfliegen 260
Flete 249
Flieder (ſpaniſch.) 133, 340
„ artige 340
Fliege, ſ. Stubenfl.
„ ſpaniſche 107, 257
Fliegen 260
„ falle 335
„ kraut 349
„ pilz 52, 357
„ ſchnäpper 234
„ ſchwamm 52, 357
Flockenblume 344
Floh 26
Flöhe 260
Flohkrebſe 264
Florfliegen 261
Floſſenfüßer 270
Flötzdolomit 391
„ gebirge 390
Flugbeutler 224

Flugbrand 357
" fisch 250
" hörnchen 224
Flunder 251
Fluor 373
Flußaal 102
" barsch 100, 249
" garneele 264
" krebs 115, 264
" perlmuschel 271
" pricke s. Pricke
" säure 375
" schildkröte, europäische 97, 242
" " kröten 242
" schwein 225
" spath . . 363, 368, 370, 380
" trüsche 101
Flutbland 393
Forelle 23
s. a. Alpenf.
Forficula auricularia . . . 113
Forficulina 261
Formica rufa 112
Föhre 49, 348
Fragaria vesca 42
Frauenglas 166
" haar 354
" schuh 349
Fregattvogel 239
Freikiemer 249
Fringilla carduelis 82
Frosch, brauner 22, 244
" grüner 94, 244
Froschbiß 351
" löffel 141, 352
" lurche 244
Frühlingsfliegen 261
Frühlings=Hungerblümchen . 149
s. a. Hungerbl.
Frühlingsknotenblume 350
" walderbse 339
" wasserstern 337
Fucaceae 355
Fuchs 72, 224
" kleiner 108, 259
" affe 223
" schwanz 347
" " artige 347
Fuchsie 337
Fumariaceae 331
Fungi 356
Futterwicke 46, 151
Fühlerwürmer 267
Fühlkäfer 258
Fünffeder 260

G.

Gabelweih 21, 236
Gadini 251
Gadus morrhua 101
Gallicolae 258
Gallinae 237
Gallus domesticus 81
Gallwespen 258
Galmei 378
s. a. Kieselg.
" erde s. u. Kieselg.
Gamander 342
Gans 18, 238
Gänseblümchen 344
" distel 344
" fuß 347
" zunge 47
Garneele 264
Gartengleiße 138, 340
Gartenhahnenkamm 347
" hyacinthe 350
" mohn s. u. Feldm.
" nelke s. u. Nelke, rauhe
" raute 143, 325
" rosenwickler 260
Gartentulpe 350
Gasteromycetes 357
Gasteropoda 270
Gastropacha neustria . . . 109
Gauchheil 342
Gavial 243
Gazelle 226
Gefäßpflanzen, ringfaser. . 328, 330
" " zerstreutfas. 329, 349
Gehäuftblüthige 344
Geier 236
Geiß s. Hausziege
" blatt 345
" " artige 345
" fuß 340
Gelbbleierz 364
" erde 57, 380
" holz 335
" rand 256
Gemse 226
Gentianeae 341
Geocores 260
Geometridae 259
Georgine 344

Geradflügler 261
Geraniaceae 332
Geranium pratense 45
Gerbersumach 335
Germer 350
Gerölle 393
Gerste 353
„ gem. od. 4zeilig. . . . 32, 134
Gichtmorchel 357
„ rose 147, 331
Giftbaum 347
„ kies 377
„ morchel 357
„ schlangen 243
Ginster 339
Giraffe 226
Glanze 377
Glanzerz 377
„ gras 353
„ kobalt 377
„ kohle 376
Glaskobalt 377
„ kopf, brauner 163
„ „ rother 59
Glattrocke 249
Glaubersalz 380
Gliederfarren 353
„ thiere 131
„ „ flügellose . . . 262
Glimmer 164, 370, 372, 379
„ schiefer 171, 389
Glires 224
Glockenblume 344
„ „ nartige 344
„ blüthige 344
„ thierchen . . . 129, 275
Glumaceae 352
Glycium 373
Gnadenkraut 342
Gneuß 171, 389
Gold 160, 369, 374, 378
„ adler 87
„ after 259
„ ammer 19, 235
„ amsel 234
„ äpfel 333
„ fisch 250
„ haarmoos 354
„ hähnchen 235
„ lack 331
„ laufkäfer 24
„ milz 336
„ nessel 342
Goldraupe 267
„ regenpfeifer 238
„ ruthe 344
„ schmied 24, 256
„ wurz 43
Gonopterides 353
Gorilla 222
Grabkäfer 256
Grallatores 237
Gramineae 353
Granat 363, 379
„ weißer 380
„ äpfel 338
Granit 171, 389
Graphit . 159, 369, 370, 373, 376
Grasfrosch 22
„ hüpfer 261
„ mücke 234
„ nelke 345
„ rost 357
„ wurzel s. Ackerquecke
Gräser 353
Graueisenkies 364
„ kehlchen 234
„ spießglanzerz 364, 377
„ wacke 171, 390
Griffelschiefer 170
Grobkalk 168, 380, 392
„ Formation des . . . 392
Grobkohle 61
Großschnäbler 236
Grossularieae 337
Gruinales 332
Grundgebirge 389
Grünbleierz 365
„ sand 392
„ specht 85, 236
„ stein 173
„ „ basaltisch 395
Gryphitenkalk 391
Gummibaum 339
„ guttbaum 333
„ lackbaum 347
Gundelreb 342
Gurke 49, 155, 343
Guttibäume 333
Günsel 342
Gürtelthier, gem. 77, 225
Gürtelthiere 225
Gynandrae 349
Gyps 165, 364, 368, 380
„ spath 166
„ stein 166

H.

Haarflechte 356
„ moos 354
Habicht s. Hühnerh.
Habichtskraut 344
Hafer 353
„ gem. 32, 134
„ geiß 26
„ wurz 344
Haftkiefer 249
Hahnenfuß 331
„ scharf. 147, 331
„ artige 330
Haide, gem., Haidekraut . 141, 343
„ nartige 343
Haifisch s. Riesenhai
Haifische 248
Hainbuche 348
„ simse 352
Halbaffen 223
„ flügler 261
„ gräser 352
„ hufer 225
Halmaturus giganteus . . . 77
Halorageae 337
Haloragisartige 257
Halskäfer 257
Hammerfisch 248
Hamster 224
Handflügler 223
Hanf 51, 156, 347
Harmotom 380
Hartheu 46, 333
s. a. Johanniskraut
„ riegel, roth. 34
„ steine 379
Harzbrenze 376
„ kohlen 376
Hase 16, 225
„ nartige 224
Haselhuhn 237
„ (nuß)strauch . . . 153, 348
„ wurz (europ.) . . 145, 349
„ „ artige 349
Hauhechel 339
Hausgrylle 261
„ huhn 81, 237
„ hund 15
s. a. Hund
„ katze 70
s. a. Katze
„ laub 336
„ maus 17
s. a. Maus
Hausochse 71, 226
„ ratte 17
s. a. Ratte
„ rothschwänzchen 20
s. a. Rothschw.
Hausschwalbe 84, 235
„ schwein 226
„ sperling 82, 235
„ taube 19, 237
„ wurz 146, 336
„ ziege 14, 226
Hausen 103, 249
Hautflechten 356
„ flügler 258
„ pilze 356
Häher 235
Häring 99, 250
Häringe 250
Heberwurm 272
Hecht, gem. 100, 250
Hechte 250
Heckenrose 42, 146
Hederaceae 349
Hederich 331
Heerschnepfe 238
Heftzeher 235
Heidelbeere 40, 142, 343
„ sträucher 343
Helianthus annuus 152
Heliotrop 341
Helix pomatia 121
Helobiae 352
Hemiptera 261
Hepaticae 354
Herbstlöwenzahn 344
„ zeitlose 37, 141
Hermelin 16
s. a. Wiesel
Herodii 238
Herzmuschel 271
Hesperideae 333
Heuschrecke, grüne 113
s. a. Laubschr.
Hexenkraut 337
„ mehl 53
Hibiscus 334
Himbeerkäfer 256
„ strauch 338
Hindläufte 47
Hippocastaneae 334
Hippuris vulgaris 133
Hirscheber 226
„ käfer 256

Hirschling . . . 357
„ thiere . . . 226
„ junge . . . 354
Hirse 353
Hirudo medicinalis . . 118
Hirundo urbica . . 84
Hirundinidae . . . 235
Hohlhörner . . . 226
Hohlwurz . . . 332
Hohlzahn . . . 342
Holderartige . . . 345
Hollunder (schwarz.) . 35, 139, 345
„ schwamm . . 357
Holosteum . . . 336
Holothuria edulis . . 127
Holothurie . . 127, 272
Holothurodea . . . 272
Holzapfelbaum . . . 42, 146
s. a. Apfelb.
„ bock 265
„ fresser . . . 257
„ laus 261
„ stein 57, 379
„ wespen . . . 258
Honigbiene . . 111, 259
„ gras . . . 353
„ klee . . . 339
„ kuckuk . . . 236
Hopfen 347
Hordeum vulgare . . 32
Hornblende . 165, 370, 379
Hornblendeschiefer . . 389
Hornhecht . . . 250
Hornisse 258
Hornklee . . . 151, 339
„ kraut . . . 336
„ schnecke . . . 271
„ stein . . . 379
„ strauch . . . 339
Hortensienartige . . 336
Hufeisennase . . . 223
Huflattich . . . 344
Hummel 24
s. a. Erdhummel
Hummer . . . 264
Hund 224
s. a. Haush.
Hund, fliegender . . 223
Hundsflechte . . . 356
„ hai . . . 248
„ kamille . . . 344
„ petersilie . . . 138
„ rose . . . 42, 146
„ tod . . . 341
„ „ artige . . 341
„ würger . . . 341
„ zunge . . . 341
Hungerblümchen . . 331
s. a. Frühlingsh.
Hühner 237
„ darm . . 144, 336
„ habicht . . . 86, 236
„ stelzen . . . 237
„ vögel . . . 237
Hüllenblüthige . . . 330
Hülsen 135
Hülsenpflanzen . . . 338
Hyacinth 379
Hyacinthe s. Gartenh.
Hyaläe 270
Hyäne 224
Hydra viridis . . 127
Hydrocantharida . . 256
Hydrocharideae . . 350
Hydrocores . . . 261
Hydrophilidae . . 256
Hymenomycetes . . 356
Hymenoptera . . 258
Hymenothalami . . 356
Hyoscyamus niger . . 34
Hypericineae . . 333
Hypericum perforatum . 46
Hyphomycetes . . 356

I.

Jasione 344
Ibis 238
Ibisch 334
Ichneumonidae . . 258
Idokras 379
s. a. Vesuvian
Igel 223
„ fisch . . . 249
„ kolben . . . 351
Igelsame . . . 341
Ilex aquifolium . . 135
Immen 258
Immergrün . . . 341
Indian 89
Indigo 339
Infusoria . . . 275
Infusorienlager . . 394
Ingwergewächse . . 349

Insecten . 104, 132, 251 flgd.
" fresser . . . 223
Insectivora . . . 223
Inuus sylvanus . . 76
Jod 373
Ipecacuanha Pflanze . . 346
Irdspathe 380
Irideae . . . 350
Iridium 374
Isopoda 265

J.

Jakobsmuschel . . . 271
Jalappenwinde . . . 342
Jasmin, ächt. . . . 340
" wild. . . . 336
" artige . . . 340
Jasmineae . . . 340
Jaspis 57, 379
Johannisbeere . . . 337
" brodbaum . . 339
" kraut . . 46, 151, 333
" " artige . . 333
" vogel . . . 259
Johanniswürmchen . . 256
Juglandeae . . . 348
Jugulares . . . 250
Julus terrestris . . 117
Juncaceae . . . 352
Juncinae . . . 352
Jungermanniaceae . . 355
Jungermannie . . . 355
Juniperus communis . 50
Jurakalk 391
" Formation des . 391

K.

Kabeljau . . . 101, 251
Kaffeebaum . . . 346
Kahlbäuche . . . 251
Kaiserkrone . . . 350
Kaiserling . . . 357
Kakadu 236
Kali 375
Kalialaun . . . 380
s. a. Alaun
" salpeter . . . 380
s. a. Salp. gem.
Kalium 373
Kalkerde 375
" spath . 364, 368, 369, 380
" stein . . 55, 368, 380
" tuff 394
Kalmar 270
Kameel 74
s. a. Dromedar
" artige . . . 226
Kamille, ächte . . 47, 153, 344
Kammgras . . . 353
" kiemer . . . 270
" muschel . . . 271
" schnecke . . . 271
Kampfhahn . . . 238
Kaninchen . . . 16, 225
Kaolin 380
Kappern 332
Kappernstrauch . . . 332
Karausche . . . 250
Kardamom . . . 349
Kardenartige . . . 345
" distel . . . 345
Karpfen 99, 250
Karthäusernelke s. u. Nelke, raube
Kartoffel . . . 34, 138, 341
" kräße, -pilz, -schimmel 357
Kastanienbaum . . . 348
Katze 224
s. a. Hausk.
" npfote s. Spindelbaum
" nschweif . . . 52
s. a. Ackerschachtelhalm
Kaulbarsch . . . 249
" quappe . . . 94
Kautschukbaum . . 347
Kauz 238
Kaviar 103
Käfer 256
Kälberkropf . . . 340
Känguruh . . . 77, 224
Käsefliege 260
" milbe . . . 118, 265
" pappel s. u. Waldmalve
Kätzchenträger . . . 347
Kätzlein s. Flachsseide
Kegelschnäbler . . . 234
Kehlflosser . . . 250

Keimlose 330
Kelchblüthige 336
Kellerassel, = esel . . 26, 265
Kellerhals . . . 39, 142
s. a. Seidelbast
Kerbel 340
Kernobstarten . . . 338
Kettenblume s. Löwenzahn.
Keuper (mergel) . . . 391
„ „ Formation des 391
Keulenhörnige . . . 256
„ käfer 258
Kichererbse 339
Kiebitz 238
Kiefer, gem. . 49, 155, 348
Kiese 377
Kiesel 373
„ galmei . . . 164
„ schiefer . . . 368
„ spathe 378
„ zink 164
Kirschbaum . . 41, 146
Kirschen 338
Klammeraffe . . . 223
Klapperschlange . . . 244
Klappertopf 342
Klatschrose 146
Kleidermotte 260
Kleinschmetterlinge . . 259
Kleisterälchen . . . 119
Klette 344
Klettervögel 235
Klingstein 395
Klippfisch 102
Knabenkraut (groß.) 47, 153, 349
„ artige . . 349
Knoblauchskröte . . . 244
Knochenbreccie . . . 393
„ thiere . . . 131
„ trümmergestein . . 393
Knöterich (gem. u. oriental.) 142, 346
„ artige . . . 346
Knurrhahn 250
Kobalt 374
„ blüthe . . 364, 378
Kochsalz 363
s. a. Steins.
Kohl 331
Kohlblattlaus . . . 262
Kohlreps, = saat . . . 45
s. a. Kohl
„ weißling . . . 25
Kohlenblende . . . 376
„ brenze . . . 376
„ kalk . . . 380, 381
„ sandstein . . 170, 391
„ schiefer . 57, 170, 391
„ stoff 373
Kokospalme . . 140, 351
Kolbenbärlapp . . . 354
„ gräser . . . 353
Kolibri . . . 84, 235
Kolkrabe 235
Koloquinthen . . . 343
Kondor 236
Kopffüßer 270
„ lose 271
„ schimmel . . . 357
Koralle roth. . . . 129
s. a. Edelk.
Korallenriffe 394
Korbblüthige . . . 344
Koriander 340
Korinthen 138
Korn 33
s. a. Roggen
„ motte 260
„ rade 335
„ wurm roth. u. schwarz. . 257
„ „ weiß. . . . 260
Korund . 365, 369, 379
Kothhahn 84
Königin der Nacht . . 337
Königsadler 87
„ kerze 342
„ schlange . . . 96
Krabben . . 115, 132, 262
Krammetsvogel . . . 234
Kranich 238
„ schnabel . . . 332
Krapp 134, 346
„ gewächse . . . 346
Kratzdistel 344
Krähe s. Aaskr.
Krähenaugenbaum . . 341
Kräuterschiefer . . . 380

Krebs s. Flußkr.
Krebse 264
Kreide 56, 367, 369, 370, 372, 380
„ Formation der . . 392
Kreuzaftermoose . . . 355
„ blume 332
„ blumige . . . 331
„ dorn 339
„ „ artige . . . 339
„ kraut 344
„ kröte 244
„ otter . . 96, 244
„ spinne . . 117, 265
„ stein 380
Kriebelmücke . . . 260
Krokodil 243
s. a. Nilkr.
Kronlilien 350
„ wicke 339
Kröte gem. . . . 22, 244
Krullfarren 354
Krummhals 341
Krustenflechte . . . 356
„ thiere . . . 264
Krüppler 225
Krystallthierchen . . . 275
Kuckuk . . . 86, 236
Kuckuke 236
Kuckuksküster . . . 84
Kugelkäfer 258
„ thierchen grün. . 130, 275
Kuhblume 331
s. a. Löwenzahn
Kuhpilz 357
„ vogel 235
Kupfer . 58, 368, 374, 378
Kupferglanz 377
„ kies . 59, 162, 364, 377
„ lasur 378
„ nickel 377
„ otter 96
s. a. Kreuzott.
„ roth 378
„ schiefer . . . 391
„ schlange . . . 96
„ vitriol . . 364, 381
Kurkume 349
Kurzflügler 256
Küchenschabe . . . 261
Kümmel 340
Kürbiß . . . 154, 343
„ artige . . . 343
„ früchtige . . . 343
„ kernwurm . . . 120

L.

Laberdan 101
Labiatae 342
Labiatiflorae . . . 342
Labkraut 346
Labrador 379
Lachse 250
Lachsforelle 250
Lackmusflechte . . . 356
Laichkraut 352
Lama 226
Lamellicornia . . . 256
Lamium album . . . 148
Lamprete 249
Lamprochalcite . . . 377
Landkrabbe 264
„ wanzen . . . 261
Langhörner 260
„ ohr 223
Lapin s. Kaninchen
Laridae 239
Larvenblumen . . . 342
Lasurstein 379
Laterne des Aristoteles . . 125
Laternenträger . . . 262
Lattich 344
Laubfarren 353
„ frosch 244
„ moose 354
„ schrecke . . . 261
Lauch 350
Laufkäfer 256
„ vögel 237
Laurineae 346
Laurus nobilis . . . 40
Lausfliegen 260
Lava 174, 396
„ gebilde 395
Lavatere 334

Lavendel 342
Lämmerblume . . . 43
„ schwanz s. Schafgarbe
Lärche 348
Läufer 261
Läuse 262
Läusekraut 342
Lebensbaum 348
Leberblümchen . . . 331
„ kies 377
„ kräuter 355
„ moose 355
Lederschildkröte . . . 242
Leguminosae . . . 338
Lehm . . . 57, 168, 393
Leimkraut 335
„ artige . . . 335
Lein 139, 332
„ artige 332
„ dotter 331
„ kraut 342
s. a. Löwenmaul
Lemming 224
Lemnaceae 352
Leontodon taraxacum . . 151
Lepidoptera . . . 259
Leporina 224
Lepus cuniculus . . . 16
„ timidus . . . 16
Lerchen 235
„ sporn . . . 332
Letten . . . 57, 168, 393
Leuchtkäfer 256
Leucit 380
Liaskalk 391
„ Formation des . 391
„ sandstein . . . 391
„ schiefer . . . 391
Libellula depressa . . 113
Lichenes 356
Lichtnelke 335
Liguster 31
s. a. Rainweide
Ligustern 340
Ligustrinae . . . 340
Ligustrum vulgare . . 31
Liliaceae 350
Lilie weiße . . . 140, 350
„ ngewächse . . . 350
Lilienkäfer 258
Lilium candidum . . 140
Limax agrestis . . 27
Linde kleinblättr. . . 44, 147
„ nartige . . . 334
Lineae 332
Linse 339
Linum usitatissimum . . 139
Lippenblumen . . . 342
„ blüthige . . . 342
Lithion 375
Lithium 373
Lobelien 344
Lochfarren 354
Locusta viridissima . . 113
Lolch 353
Loliginea 270
Longicornia . . . 257, 260
Loranthaceae . . . 340
Lorbeer . . 40, 143, 346
„ bäume . . . 346
Lori 223
Loricata 243
Lota fluviatilis . . . 101
Lotusblume 331
Lotus corniculatus . . 151
Löffelkraut 331
„ reiher 238
Löß 393
Löwe 70, 224
„ nmaul . . . 149, 342
„ nzahn . . . 151, 344
Lumbricinae . . . 267
Lumbricus terrestris . . 27
Lungenflechte . . . 356
„ kraut . . . 341
„ schnecken . . . 270
Lupine 339
Lurche 244
Lycopodiaceae . . . 354
Lysimachie 344
Lythrarieae . . . 337
Lytta vesicatoria . . 107

M.

Madenfresser . . . 236
Madreporenkalk . . . 391

Magenthierchen . . . 275
Magnesia 375
Magnesium 373
Magneteisenstein 58, 363, 372, 378
" kies . . 62, 372, 377
Mahagonibaum . . . 333
Maiglöckchen . 37, 141, 350
" käfer . . . 105, 256
" wurm 257
Mais 353
Majoran 342
Maki 223
Makrelen 250
Malachit 378
Malermuschel . . 123, 271
Malpighiengewächse . . 334
Malpighinae . . . 334
Malva sylvestris . . . 150
Malvaceae 334
Malve 334
s. auch Waldm.
" nartige . . . 334
Mandelbaum . . . 338
" stein achatführend. . 173
Mangan 374
" erz, = hyperoxyd . 163, 378
Mangold 347
Maniokstrauch . . . 347
Manschinellenbaum . . 347
Marchantiaceae . . . 355
Marder 223
Margarite 379
Marienblümchen . . . 344
" käfer (siebenpunctig.) 24, 258
Marmor . . . 56, 380
" weiß. . . . 367
Marschland 168
Marsilie 353
" nartige . . . 353
Marsupialia . . . 224
Mastixbaum 335
Maßholder 39
Matricaria chamomilla . 47
Mauerassel . . . 26, 265
" bartmundmoos . . 354
" biene 259
" pfeffer . . 144, 336
" raute . . . 354
" schwalbe . . . 235
Maulbeerbaum . . . 347
Maulesel 74
" thier 74
" wurf . . . 17, 223
" " sgrylle . . . 261
Maus 224
s. a. Hausm.
Mäuseartige 224
" bussard, = geier . 17, 236
Meergrundel . . . 251
" hecht 251
" kalk jüngst. . . . 394
" katze 222
" nadel 249
" perlmuschel . . . 271
" schaum 379
" schweinchen . . . 225
" spinne 264
" strandsnelke . . . 345
" trauben . . . 124
" turban 271
" wolf 251
" zwiebel . . . 350
Meeressand, = sandstein . . 394
Mehlmilbe . . . 118, 256
Mehlthau 357
s. a. u. Kohlblattlaus
" würmer s. u. Müller
" zünsler . . . 260
Meisen 235
Meisterwurz 340
Melanosomata . . . 334
Melaphyr s. u. Diorit
Melde 347
" nartige . . . 346
Meleagris gallopavo . . 89
Melisse 342
Melolontha vulgaris . . 105
Melonenbäume . . . 344
Mensch . 10, 63, 174 flgd.
" enfresser . . . 103
Mergel . . . 55, 380
" bunt. 391
" " Formation des 391
" schwarz. . . . 391
" sandstein . . . 392
Mesotyp 380
Metalle . . 158, 373, 377
" gediegene . . . 378
" oxydirte . . . 377
Metallsalze 381

Microlepidoptera 259
Miere 336
„ nartige . . . 336
Mießmuschel . . . 271
Milan roth 21
Milben 265
Milchbaum 347
„ röthel, -stöckel s. Löwenzahn
„ stern 350
Milzkraut 336
Mineralalkali natürlich . . 167
„ kohlen . . . 376
Minze 342
Mispel 338
Misteldrossel 234
Misteln 340
Mistkäfer 106
Mohn 331
„ klein. s. u. Feldm.
„ artige . . . 331
„ gewächse 331
Molasse 169
„ nsandstein . 392, 393
Mollusken 268
Molybdän 374
„ glanz . . . 368, 377
Mondfisch 249
„ raute 254
Monochlamydeae . . 346
Monokotyledonen . . . 329
Monomya 271
Monotremata 225
Moorschnepfe . . . 238
Moosbeere 343
Moosgewächse . . 330, 354
„ thierchen 274
Morchel eßbar 357
Moschusbock 257
„ thier 226
Motacilla alba 19
Möhre 138, 340
Mönchskopf s. Löwenzahn
Möve 239
„ nvögel 239
Multungula 226
Muraena anguilla . . 102
Muräne . . . 102, 251
Murina 214
Murmelthier 224
Mus decumanus . . . 17
„ musculus . . . 17
„ rattus 17
Musca domestica . . 107
„ vomitoria . . 107
Muschelkalk . . . 159, 391
„ Formation des 391
Muscheln 271
Musci 354
Muscosae 354
Mustela erminea . . . 16
„ vulgaris . . 15
Mutterkorn 357
Mücken 260
Müller 257
Myriapoda 265
Myrrhenbaum 335
Myrsineae 342
Myrtenblüthige . . . 338

N.

Nabelschwein . . . 226
Nachtigall . . . 20, 234
Nachtkerze 337
„ nartige . . . 337
Nachtschatten (schwarz.) 35, 138, 341
„ „ artige . . 341
„ schwalbe . . . 235
„ viole 331
Nackthaube 355
Nadelhölzer 348
Nagelfluh, -stein . . 392
Nager 261
Nagethiere 224
Najadeae 352
Najaden 352
Narcisse 350
„ nartige . . . 350
Narwall 227
Nashorn 226
Natatores 238
Natrium 378
Natron 375
„ salpeter . . . 380
Nattern 243
„ kopf 341
„ zunge 354

Nautilacea 270
Nebelkrähe 235
Nelke 335
„ rauhe 144
„ ngewächse 335
„ nkoralle 274
„ nwurz 338
Nematocera 260
Neptunsmanschette . . . 274
Nereide 267
Nessel 347
„ artige 347
„ falter 108
s. a. Fuchs kl.
Nesselgewächse 347
Netzflügler 260
Neunauge 102, 249
Neuroptera 260
Nichtmetalle 373
Nießwurz 331
„ weiße 350
Nilkrokodil 93
„ pferd 226
Noctuida 259
Nopaleae 337
Nummulit 270
Nymphaeaceae 331

O.

Obsidian 395
Ocher 59
„ gelb 57
Ochsenzunge 341
Odermennig 338
Oelbaum 340
„ käfer 257
„ kohl 45
„ madie 344
Ohnblattartige 343
Ohrwurm gem. . . . 113, 261
„ würmer 261
Oleander 341
Oleineae 340
Olivenbaum 340
Olivin 379
Olm 244
Onagrariae 337
Oniscus asellus . . . 26
Oolithenkalk . . . 380, 391
Opal 371, 379
Opilionina 265
Opium s. u. Feldmohn
Opossum 224
Orang-Utang 222
Orange 333
„ ngewächse 333
Orchideae 349
Orchis 47
Orchis mascula 47
Ordensband 349
Orgelkoralle 274
Orleanbäume 335
Orontiaceae 350
Orthoptera 261
Osmium 374
Osmundaceae 354
Osterlucei 349
„ gewächse 349
Ostrea edulis 123
Ottern 243
Oxalideae 332
Oxalis acetosella 40

P.

Pachydermata 226
Palladium 374
Palmae 351
Palmen 351
Palmipedia 244
Paludina vivipara . . . 121
Panzereidechsen 243
Panzerwangen 250
Papageien 236
„ taucher 239
Papaver Rhoeas 146
Papaveraceae 331
Papierblume 344
„ staude 353

Papilionaceae 358
Papilionina 259
Pappel 347
Paradiesvogel . . . 235
Parietales 335
Paris quadrifolia . . 143
Passeres 234
Passionsblume . . . 344
Pastinak 340
Pavian 222
Paeonia officinalis . . 147
Pechkäfer 257
„ kohle 61
„ stein . . 370, 379, 395
Pectognathi 249
Pediculina 262
Pekari 226
Pelargonien 46
Pelias Berus 96
Pelicane 238
Pelicanidae 238
Pelzflatterer 223
„ käfer 256
Peponiferae 343
Perca fluviatilis . . . 100
Percacei 249
Perdix cinerea . . . 88
Perigonblüthige . . . 338
Perigoniatae 338
Perleidechsen 243
„ eule 88
„ gras 353
„ huhn 237
„ stein 379, 395
Peropodes 243
Personatae 342
Petersilie 340
Petroleum 377
Petromyzon fluviatilis . . 102
Pfaffenhütchen, =lein . 136, 339
Pfau 237
Pfeffer ächt. . . . 133, 349
„ schwarz. 133
„ spanisch. 341
„ weiß. 133
„ artige 349
„ fresser 236
„ gewächse 349
Pfeifenstrauch wohlriechend. . 336
„ „ artige . . . 336
Pfeifenthon 57
Pfeifhase 225
Pfeilkraut 352
„ wurzel 349
Pferd 13, 225
Pferdeblume s. Löwenzahn
„ egel 267
„ schweif 52
Pfingstrose 147
Pfirsich 338
Pflanzenkorallen . . . 274
„ läuse 262
Pflasterkäfer 107
Pflaumen 338
Pfrieme 339
Pfriemenhörner . . . 260
„ schnäbler . . . 234
Phalangium opilio . . . 26
Phasianidae 237
Philadelpheae 336
Phoca 227
Phonolith 395
Phosphor 373
Phytocorallia 274
Phytophaga 224
Picidae 234
Picus viridis 85
Pieper 234
Pillenkraut 353
Pilze 356
Pimpernuß 339
„ artige 339
Pinnipedia 227
Pinselschimmel 357
Pinus sylvestris . . . 49
Pipa 244
Piper nigrum 133
Piperaceae 349
Piperinae 348
Pippau 344
Pisange 349
Plagiostomi 248
Plantagineae 345
Plantago media . . . 33
Plantigrada 223
Platane 347
Platin(a) . . . 369, 374, 378
Platterbse 339
Pleuronectae 251
Pleurospermae 337

Plumbagineae 345
Polirschiefer 380
Polycarpicae 330
Polygaleae 332
Polygastrica 275
Polygoneae 346
Polygonum Persicaria . . 143
Polypen 274
Polypi 274
Polypodiaceae . . . 353
Pomaceae 338
Pomeranzenbaum . . . 333
Pontia brassicae . . 25
Porcellanerde . . . 380
„ schnecke . . . 271
Porphyr . . . 172, 389
Portulaceae 336
Portulak gem. . . . 336
„ artige . . . 336
Posthörnchen . . . 270
Pottasche 357
Pottfisch 227
Prachtkäfer 256
Preißelbeere . . . 343
Pricke 102, 249
Primelartige . . . 342
Primulaceae 342
Proboscidea 226
Prosimii 223
Protëinae 346
Proteinen 346
Protophyta . . . 355
Prunus avium . . . 41
„ spinosa . . . 146
Pselaphidae 258
Psittacinae . . . 236
Pteris aquilina . . . 52
Pteropoda 270
Pulex irritans . . . 26
Pulicina 260
Pulmonata 270
Punctkorallen . . . 275
„ thierchen . . . 275
Pupipara 260
Purpurschnecke . . . 271
Puter 89
Pyrite 377
Pyrolusit 316
Pyromachite 379
Pyrrhula domestica . . 82
Pyrus malus . . . 42

Q.

Quadersandstein . . . 392
Quadrumana . . . 222
Quallen 273
Quappe 95
s. auch Aalqu.
Quarz 56, 365, 368, 369, 370, 372, 379
Quarze 379
Quecksilber 161, 369, 374, 368
Quermäuler . . . 248
Quitte 333

R.

Rabe 21
s. a. Kolkr.
Raben 235
„ krähe . . . 20, 235
Radiatae 344
Rajae 248
Rainfarren 344
„ kohl 344
„ weide . . 31, 133, 340
Rallidae 238
Rana esculenta . . . 94
„ temporaria . . . 22
Ranunculaceae . . . 330
Ranunculus acris . . . 147
Rapaces 236
Rapientia 258
Rapskäfer 256
Rapunzel . . . 344, 345
Raseneisenstein . . 378, 394
Ratte 224
s. a. Hausr.
„ nkönig 17
Raubkäfer 256
„ thiere 223
„ vögel 236
„ wespen 258

Rauhblättrige . . . 341
„ kalk, -wacke . . . 391
Rauschbeere 335
„ gelb 377
„ „ roth . . . 377
Raute s. Gartenr.
„ nartige 335
Räderthierchen . . . 275
Realgar 377
Rebe 137
„ wilde 333
Rebengewächse . . . 333
„ stecher 257
Rebhuhn . . . 88, 237
Regenpfeifer 238
„ wurm . . 27, 267
Reh 73, 226
Reiher 238
„ schnabel . . . 332
„ vögel 238
Reinette 42
Reisgras 353
Reißblei 159, 376
s. a Graphit
Reizker 357
Rennthier 226
„ flechte . . . 356
Reps 45, 150
s. a. Kohlr.
Reseda odorata . . 41
Resedaceae 332
Resede . . 41, 146, 332
„ nartige 332
Rettich 331
Rhabarber 346
Rhamneae 339
Rhamphastidae . . . 236
Rhodium 374
Rhoeadeae 331
Rhynchophora . . . 257
Rhynchospora . . . 353
Ribes grossularia . . 135
Riedgräser 353
Riesenblume 349
„ bovist 357
„ hai . . . 103, 248
„ muschel 271
„ schildkröte . . 98, 242
„ schlange . . 96, 243
Rind 71, 226
Rindenkoralle 274
Rinderbremse 260
Ringelblume 344
„ natter . . . 95, 243
Ringelspinner . . . 109, 259
„ taube 237
„ würmer 267
Ringfarren 353
Rispenfarren 354
„ gräser 353
„ hafer 32
Rittersporn 331
Robben 227
Robinie 339
Rochen 248
Rogenstein . . . 380, 391
Roggen . . . 33, 114, 353
Rohrkäfer 258
„ kolben 351
„ „ artige . . . 351
„ huhn, grünfüß. . . 238
Rollassel 265
„ schwanzaffe . . . 223
Rosa canina 42
Rosaceae 338
Rose 338
„ nartige 338
„ nblattlaus . . . 262
„ nblüthige 337
„ nkäfer 256
Rosiflorae 337
Rosinen 138
Rosmarin 342
Roßkastanie . . 38, 141, 334
Roßkäfer 106, 256
„ malve 150
Rostpilze 357
Rotang 351
Rotatoria 275
Rothbuche 48
„ eisenstein . 59, 369, 378
„ gültigerz 377
„ kehlchen 234
„ kupfererze 378
„ schwanz 234
„ tange 356
„ tanne 348
„ würmer 267
Röhrenblüthige . . . 341
Röthel 59
Rubia tinctorum . . 134
Rubiaceae 345
Rubin 379
Ruchgras 133, 353
Ruderfüßer 227
Ruhrkraut 344
Ruminantia 225
Rundmäuler 249

Runkelrübe 347
Rußkohle 61
„ thau 357
Ruta graveolens . . . 143
Rutaceae 335
Rübe, gelbe 138
Rübsaat 45
Rückenwanze 262
Rüsselkäfer 257
„ thiere 226
Rüster 348
„ artige 348

S.

Saatkrähe 235
„ schnellkäfer 256
Sadebaum 348
Safran 133, 350
Saftgewächse 336
Salangane 85
s. a. Schwalbe, ind.
Salbei 342
Salbenbäume 335
Salep 48
Salicinae 347
Salix alba 155
Salmiak 369, 381
Salmo fario 23
Salmones 250
Salpeter . . . 166, 364, 380
Saltatoria 261
Salze, auflösliche . . 159, 380
Salzkraut 347
„ pungen 342
„ säure 375
Samenkäfer 257
Sambucus nigra . . . 35
Samolus 342
Sand 168, 393
„ floh 260
„ käfer 256
„ stein 379
„ „ alt. roth. . . . 391
„ „ bunt. 169
„ „ „ Formation des 391
„ „ mergelig. . . . 169
Sander 249
Sanguisorbeae 338
Sanikel 340
Santelgewächse 346
Saphir . . . 364, 369, 379
Sardelle 250
Sarmentaceae 333
Sassafras-Lorbeer . . . 346
Saturei 342
Sauauge s. Einbeere
Saubohne 46
Sauerdorn 331
„ kirsche 42
Sauerklee, gem. . 40, 145, 332
„ „ artige 332
„ stoff 373
Saugwürmer 267
Saumfarren 52
Sauria 242
Saxifrageae 336
Sägefisch 248
„ hörnige 256
„ taucher 236
Säugethiere . 69, 131, 219 flgd.
Säulenfrüchtige 333
Scabiose 345
Scansores 235
Scarabaeus stercorarius . 106
Schachtelhalm s. Ackersch.
Schaf 14, 226
„ bremse 260
„ drehwurm 268
„ garbe 152, 344
„ laus 260
Schafthalme 353
Schäfchenblume s. Löwenzahn
Schattenblume 350
Schaumkraut 331
„ zirpe 262
Scheel 374
Scheerenschnabel 239
Scheibenblumige 339
Scheine 138
Scheingräser 352
Schellfische 251
Schieferkohle 61
„ thon . 57, 170, 380, 391
Schierling, gefleckt. . . 36, 139
Schiffsboote 270
Schildfarren, männlich. . . 354
„ kröte s. Landsch., europ.
„ kröten 242
„ läuse 262
„ patt 98
Schillerquarz 371
„ stein 379
Schimmel 357
Schimpanse 222

Schirmpflanzen 340
Schlammfliege 260
„ schnecke 270
Schlangen 243
„ eidechsen 243
„ kraut 352
„ moos 354
„ stern 272
Schlauchfaden 357
Schlehdorn 146
Schleiereule 88, 237
Schleihe 250
Schleimalgen 356
„ fische 250
„ thiere 132
Schlinger 243
Schlupfwespen 258
Schlüsselblume 342
Schmalzzünsler 260
Schmeißfliege . . . 108, 260
Schmerl(e) 23, 250
Schmetterlinge 259
„ sblüthige . . . 339
Schmied 256
Schmiele 353
Schmierbrand 357
Schnabelsame 353
„ thiere 225
Schnake 260
Schnarrheuschrecke . . . 261
Schnecken s. Bauchfüßer
„ klee 339
Schneeball(en) . . . 139, 345
„ beere 345
„ glöckchen 350
Schneider 114
Schneller 339
Schnepfenvögel 238
Schnirkelschnecke 270
Schollen 251
Schorfflechte 356
Schotengewächse 331
„ klee 151, 339
Schöllkraut . . . 43, 146, 331
Schörl 365
Schriftflechte 356
Schroll 249
Schuppeneidechsen 243
„ thier 225
„ wurz 342
Schüsselflechte 356
Schwalbe, indische 235
s. a. Salangane
„ nkraut . . . 43, 146
Schwalbenvögel 235
„ schwanz 259
Schwammstein 274
Schwan 238
Schwanzlurche 244
Schwarzdorn 146
„ drossel 234
„ käfer 257
„ kohle 60
s. a. Steink.
„ kümmel 331
„ specht 236
„ wurz 344
Schwämme 356
Schwärmer 259
Schwebefliege 260
Schwefel 159, 364, 369, 370, 372, 377
„ brenze 377
„ kies 62, 162, 363, 372, 377
„ metalle 377
Schweifbiber 224
Schwein 14
„ e 226
„ blume s. Löwenzahn
Schwemmland 393
„ eigentlich. . . . 393
Schwerspath . 166, 364, 368, 380
Schwertblättrige 349
„ fisch 250
„ lilien 350
Schwimmfüßer 224
„ käfer 256
„ vögel 238
Schwingel 353
Schwingfaden 356
Scinci 243
Sciurina 224
Sciurus vulgaris . . . 74
Scolopacidae 238
Scolopax rusticola . . . 89
Scombrini 250
Secale cereale 33
Sedum acre 44
Seeanemone 274
„ barbe 249
„ barsch 249
„ feder 274
„ gras 352
„ hund 227
„ igel, eßbar. od. gem. . 125, 272
„ kühe 227
„ löwe 227
„ mäuse s. u. Rochen
„ pferdchen 249

Seerabe 238
„ rose ägypt. 331
„ „ weiß. 331
„ schildkröten 242
„ schlange 244
„ schwalbe 239
„ schwamm 274
„ sterne 272
„ taucher 239
Seidelbast . . 39, 142, 346
„ artige 346
Seidenpflanze syr. . . . 341
„ nartige . . . 341
Seidenspinner . . 109, 259
Seifenkraut 335
Selen 373
Sellerie 340
Sempervivum tectorum . 146
Senf 331
s. a. Ackers.
Senna-Cassie 339
Sepia officinalis . . . 123
Sepie . . . 123, 124, 270
Serpentes 243
Serpentin 379
Serricornia 256
Setigera 226
Sichelwespen 258
Sieb „ 258
Siebenschläfer 224
„ stern 342
Siegwurz 350
Silber . . 161, 369, 374, 378
„ blende 377
„ glanz 377
„ weide 155
Silicate 378
Sileneae 335
Silurini 250
Simiae 222
Simse 352
„ nartige 352
„ nlilien 352
Sinapis alba 150
„ **arvensis** 150
Singdrossel . . . 83, 234
„ vögel 234
Sinngrün 341
„ pflanzenartige . . . 339
Sirena 226
Siricides 258
Sittich 236
Skink 243
Sklerolithe 379
Skolopender 265
Skorpione 265
„ sfliege 261
Smaragd 365, 379
Soda 167, 380
Sohlengänger 223
Solanaceae 341
Solanum nigrum . . . 35
„ **tuberosum** . . . 34
Solidungula 225
Somateria mollissima . . 91
Sommerspinne . . . 118, 265
„ wurzartige 342
„ zwiebel s. Zwiebel
Sonnenblume 344
„ „ gem. u. knollig. 152
„ käfer 24
s. a. Marienk.
„ röschen 335
„ „ artige . . . 335
„ thau 335
„ „ artige . . . 335
Spaltmoose 354
Spanner 259
Spargel 350
„ artige 350
„ käfer 258
Spatheisenstein . 163, 364, 378
Spechte 235
Speckkäfer 256
Speerkräuter 342
Speisetrüffel 357
Spelz 353
s. a. u. Ackerquecke
Spelzenblüthige 352
Sperling s. Haussp.
Sphingodea 259
Sphinx euphorbiae . . 25
Spierstaudenartige . . . 338
Spießglanz 369
Spinat 347
Spindelbaum . . . 136, 339
„ artige 339
Spinell 379
Spinnenthiere 265
Spinner 259
Spiraeaceae 338
Spitzmaus 223
„ schwanz 259
Spongia communis . . . 129
Springer 261
Springkraut 333
Spritzgurke 343
„ wurm 272

Sprosser 234
Spulwurm (klein.) . 119, 268
Spurre 336
Squali 248
Squalus carcharias . . 103
Squamata 243
Staar 235
Stabthierchen . . . 275
Stachelbauch 249
Stachelbeere . . 135, 337
„ artige . . . 337
Stachelhaube . . . 355
„ häuter 272
„ käfer 257
„ pilz 357
„ roche 249
„ schnecke 271
„ schwein . . . 225
Stahlstein 164
Staphyleaceae . . . 339
Staubbrand 357
Stechapfel . . . 136, 341
„ fliege 260
„ palme 135
„ winde 350
Steine gesäuerte . . . 380
„ und Erden . . 159, 378
Steinadler . . . 87, 236
„ brechartige . . . 335
„ butte 251
„ kauz 237
„ klee 339
„ kohle 60, 169, 369, 372, 376, 391
„ Formation der . . 391
„ moos 354
„ obstarten . . . 338
„ öl 377
„ pilz 357
„ salz . . 167, 381, 391
Steißfuß 239
Stellaria media . . . 144
Stellatae 345
Stempelbeutelige . . . 349
Stenelytra 257
Sterlett 249
Sternkoralle 274
„ kräuter 345
„ miere 336
s. a. Hühnerdarm
„ würmer 272
Stichling 250
Stickstoff 373
Stieglitz 82, 235
Stilbit 380
Stinkkalk 380
Stinkschiefer 380
„ thier 224
Stint 250
Stockente 90
„ fisch 101
„ rose 334
Storch 89, 238
„ schnabel 332
„ „ artige . . . 332
„ „ blüthige . . . 332
Stoßfalke 86
Stör 103, 249
„ e 249
Strahlenblüthige . . . 344
„ thiere . 125, 132, 271
Strahlkies 377
Strandläufer 238
Strauchmoos 354
Strauß 91, 237
Streifenfarren . . . 354
Strigidae 236
Strix flammea 88
Strohblume 344
Strontianit 380
Strontium 373
Struthio camelus . . . 91
Stubenfliege . . 107, 260
Stummelfüßer . . . 243
Sturiones 249
Sturmhut 44, 147
„ vogel 239
Subulicornia 260
Subulirostres 234
Subungulata 225
Succulentae 336
Sulphur 159
Sumachgewächse . . . 335
Sumpfblutauge . . . 338
„ lilien 352
„ porst 343
„ schnecke lebend. gebär. 121, 271
„ vögel 237
Sus scrofa 14
Süßholz 339
Süßwasserformation . . 392
„ kalk 392
„ „ jüngst. . . 394
„ quarz 392
Syenit 389
Sylvia luscinia . . . 20
„ **tithys** 20
Synanthereae 344
Syndactyli 235
Syringa vulgaris . . . 133
Syringe 133, 340

T.

Tabak 341
Tafelschiefer . . 57, 170
Tagfalter 259
„ pfauenauge . . . 259
Talk . 171, 368, 370, 372, 379
„ schiefer . . . 389
Talpa europaea . . . 72
Tange 355
Tannenwedel . . . 133 337
Tantal 374
Tapir 226
Tarantel 265
Taschenkrebs 264
„ thier . . . 224
Tastkäfer 258
Taube s. Haust.
Tauben 237
„ habicht . . . 86
Taubnessel, weiß. . . . 148
s. a. Bienensaug
Taucher 239
Tausendast 356
„ blatt 337
„ fuß . . . 117, 265
„ füßer 265
„ guldenkraut . . 341
Taxicornen 257
Taxicornia 257
Taxinae 348
Taxusbaum . . . 348
Täschelkraut 331
Taenia solium . . . 120
Teichbinse 353
„ forelle 23
„ muschel . . . 122, 271
„ rohr 353
„ rose 331
Teke 260
Tellmuschel 271
Tellur 374
Tenthredonidae . . . 258
Tenuirostres . . . 235
Terebinthineae . . . 334
Termite 261
Terpentinbaum . . . 335
Tertiärgebirge . . . 392
Testudinata 242
Tetraonidae . . . 237
Tetragnatha extensa . . 118
Thalamanthae . . . 340
Thalamiflorae . . . 330
Thaubeere 40
Theestrauch 333
Thierkorallen . . . 274
Thon . . . 369, 372, 380
s. a. Töpferth.
Thon bildsam. od. plastisch. 169, 392
„ eisenstein 59
„ erde 375
„ schiefer . . 170, 380
„ stein 380
„ „ porphyr . . 173
Thoracici 249
Thunfische 250
Thurmfalke 236
Thymelaeae . . . 346
Thymian 342
Tiger 224
Tilia parvifolia . . 44
Tiliaceae 334
Tinkal 380
Tintenfisch s. Dint.
Titan 374
Todtengräber . . . 257
„ käfer 256
„ kopf . . . 109, 259
Todtliegendes roth. . . . 391
Tollkirsche 341
Topas . . 165, 364, 369, 379
Torf . . . 168, 376, 394
„ moos 354
Tormentill 338
Tölpel 238
Trachelophora . . . 257
Trachyt 395
„ artige Gebilde . . 395
Tragmuschel 271
Trampelthier . . . 226
Trappe 237
Traß 396
Traubenfarren . . . 357
„ schimmel . . . 357
Trauermantel 259
Trematoda . . . 267
Trepang 127
Trepang edulis . . 127
Trespe 353
Trichinen 15
Trichterwinde 342
Tricoccae 339
Trigloidei 250
Triticum repens . . 134
Triton palustris . . . 94
Trochilus colubris . . 84

Trombidium holosericeum . . . 118
Trompetenthierchen . . . 275
„ vogel . . . 237
Tropaeoleae . . . 333
Tropfstein . . . 380
Truthahn . . . 89, 237
Trüffel s. Speisetrüffel
„ käfer . . . 257
Tubiflorae . . . 341
Tuff, vulcanisch. . . . 174
Tulpe s. Gartent.
Turdus musicus . . . 83
Turmalin . . . 379
Turteltaube . . . 237
Tüpfelfarren . . . 354
Türkis . . . 379
Tylopoda . . . 226
Typhaceae . . . 351

U.

Uebergangsgebirge . . . 389
„ kalk . . . 390
„ thonschiefer . . . 390
Uhu . . . 237
Ulmaceae . . . 348
Ulme . . . 348
Umbelliferae . . . 340
Unio pictorum . . . 123
Upupa epops . . . 83
Uran . . . 374
Urgebirge . . . 389
„ gewächse . . . 330, 355
„ kalk . . . 389
„ thiere . . . 128, 132, 273
„ thonschiefer . . . 389
Urnigerae . . . 354
Ursus arctos . . . 73
Urtica dioica . . . 50
Urticeae . . . 347
Urticinae . . . 347

V.

Vaccinieae . . . 343
Vaccinium myrtillus . . . 40
Valerianeae . . . 345
Vampyr . . . 223
Vanadium . . . 374
Vanessa urticae . . . 108
Vanille . . . 350
Vaucherie . . . 356
Veilchen . . . 335
„ artige . . . 335
Verbene . . . 342
Vergißmeinnicht . . . 341
Vermilinguia . . . 225
Veronica officinalis . . . 31
Vespertilio murinus . . . 75
Vespertilioneae . . . 223
Vesuvian . . . 364, 379
Viburneae . . . 345
Viburnum Opulus . . . 139
Vicia sativa . . . 46
Victoria . . . 331
Vielfraß . . . 223
„ früchtige . . . 330
Vielhufer . . . 226
„ ringler . . . 265
Vierhänder . . . 222
Violaceae . . . 335
Viperini . . . 243
Vitis vinifera . . . 137
Vitriol, blau. . . . 381
„ grün. . . . 62, 381
„ weiß. . . . 381
Vogelbeere . . . 338
„ miere . . . 144
„ milch . . . 350
„ nest . . . 349
s. a. Möhre
„ seide s. Flachsseide
Vögel . . . 80, 131, 227 flgd.
Volvox globator . . . 130
Vorticella Convallaria . . . 129
Vulcanische Gebirge . . . 394
„ r Grus . . . 396
„ r Tuff . . . 396
Vulturini . . . 226

W.

Wachholder . . . 50, 348
Wachsschabe . . . 260
Wachtel . . . 237
„ könig . . . 238

Wachtelweizen . . . 342
Waid 331
Waldmalve 150
„ meister . . . 346
„ rebe 331
„ schnepfe . . 89, 238
Walkererde 380
Walle 227
Wallfisch . . . 79, 227
„ aas . . 124, 270
Wallfische . . . 227
Wallnußbäume . . . 348
Wallroß 227
Wandflechte . . . 356
„ früchtige . . . 335
„ laus . . . 115
„ samige . . . 337
Wanderratte . . . 17
„ taube . . . 237
Warneidechse . . . 243
Warzenbrand . . . 357
Waschbär 223
„ schwamm . . . 274
Wasserassel 265
„ blei 377
„ faden . . . 356
„ frosch . . . 94
„ hühner . . . 238
„ jungfer breitleibig. 113, 260
„ käfer . . . 256
„ liesche . . . 352
„ linsen . . . 352
„ melone . . . 343
„ molch (groß.) . 94, 244
„ netz 356
„ nuß 337
„ ralle 238
„ ratte 224
„ riemen . . . 352
„ rosenartige . . 331
„ salamander (groß.) 94, 244
„ scheere . . . 351
„ schierling . . . 340
„ schwertel . . . 350
„ schwertlilie . . 350
„ schlängelchen . . 267
„ schlauchartige . . 342
„ stoff 373
„ viole 352
„ wanzen . . . 261
Watvögel 237
Wau 41
Währwolf 73
Wälzer 264
Weberknecht . . . 26, 265
Wegdorn 339
„ schnecke groß. . 28, 270
„ warte 47
„ wespe 258
Wegerich (mittler.) 33, 135, 345
„ artige . . . 345
Wehrvogel 237
Weichsel 42
Weichthiere . 120, 132, 268 flgd.
Weide (weiß.) . . 155, 347
„ nartige . . . 347
„ nröschen . . . 337
Weideriche 337
Weihrauchbaum . . . 335
Weinbergsschnecke . 121, 270
„ raute . . . 143, 335
„ rebe, -stock . . 137, 333
Weisel 111
Weißbleierz 378
„ dorn 338
„ fische 250
„ „ bein . . . 123
„ linge 259
„ tanne 348
„ würmer . . . 267
Weizen 353
s. a. u. Ackerquecke
Welschhahn 89
Welse 250
Wendehals 236
Wespe 258
Wetzschiefer 380
Wicke 339
Widderkäfer 257
Widerthon 354
Wiedehopf . . . 83, 235
Wiesel groß. . . 16, 223
„ klein. . . 15, 223
Wiederkäuer . . . 225
Wiesenbocksbart . . . 344
„ klee 339
„ knopf . . . 338
„ „ artige . . 338
„ mücke . . . 260
„ safran . . . 37
„ storchschnabel . 45, 150
Wildschwein . . . 226
Wimmervogel . . . 109
Wimperfischchen . . . 275
Windenartige . . . 341
Windhalm 353
Wintergrün 343
Winterlinde . . . 44, 334

Wirbelthierchen . . . 275
„ thiere . . . 131
Wismuth . 364, 369, 374, 378
„ glanz . . . 377
Witherit 380
Wolf 72, 224
„ smilch 347
„ „ artige . . 347
„ „ schwärmer . 25, 259
„ stod 44
Wollgras 353
„ kraut 342
Wucherblume . . . 344
Wunderblume . . . 347
Wurmfarren . . . 354
„ röhre . . . 267
„ züngler . . . 225
Wühlmaus 224
Würger 234
Würmer . 118, 132, 266 flgd.

X.

Xeranthium . . . 344
Xylophaga . . . 257

Y.

Yamswurzeln . . . 351
Ysop 342
Yttrium 373

Z.

Zahnlückige 225
„ schnäbler . . . 234
„ trost 342
Zauke 37
Zaunblume 350
„ könig 234
„ rebe 333
„ rübe 343
Zebra 225
Zechstein 391
„ Formation des . 391
Zecke 265
Zehengänger . . . 223
Zeichneschiefer . . . 390
Zeisig 235
Zeitlose . . 37, 141, 350
„ nartige . . . 350
Zellenpflanzen . . 330, 354
Zeolithartige . . . 379
Ziebethkatze 224
Ziege 226
s. a. Hausz.
„ nbart 357
Ziest 342
Zimmerbock 257
Zimmtlorbeer . . . 346
Zink 374
„ blende 377
„ ocker s. u. Kieselgalmei
„ spath 378
s. a. Kieselgalmei
„ vitriol 381
Zinn . . 57, 369, 374
„ erz, -stein . 57, 364, 378
„ kraut 52
Zinnober . . 369, 375, 377
s. a. u. Quecksilber
Zirkon . . . 364, 379
Zirkonium 373
Zirpen 262
Zirle 23
Zitteraal 251
„ roche 249
„ wels 250
Zoocorallia . . . 274
Zuckerrohr 353
„ rübe 347
Zugheuschrecke . . . 261
Zunderschwamm . . . 357
Zunge 251
„ nblüthige . . . 344
Zusammengesetzte . . . 344
Zweiflügelnußbäume . . 334
„ hörnige . . . 343
„ hufer 225
„ muskler . . . 271
„ samenlappige . . 328
„ zahn 344
Zwergflachs . . . 332
„ käfer 258
Zwetschensplintkäfer . . 257
Zwiebel . . . 36, 141
s. a. Lauch.

Druckfehler.

Seite 17 Z. 14 v. o. st. Hausmus l. Hausmaus.
„ 81 Z. 13 v. u. st. den l. dem.
„ 134 Z. 16 v. u. nach Färberröthe l. (Rubia tinctorum).
„ 271 Z. 18 v. u. st. Fußperlmuschel l. Flußperlmuschel.
„ 390 Z. 21 v. o. st. Uebergangsschiefer l. Uebergangsthonschiefer.

Medicus, Friedrich Wilhelm,

Leitfaden zu einem bildenden Unterrichte in der Naturgeschichte zunächst fü
r Schullehrlinge u. Schulseminaristen

Kaiserslautern 1869